Chem.
139 b. -2

<36635916740019
<36635916740019
Bayer. Staatsbibliothek

R

Elemente
der theoretischen und practischen
Chemie
für Militärpersonen;
besonders
für Ingenieur- und Artillerie-Officiere.

Zum Gebrauche bei Vorlesungen und zur Selbstbelehrung;

von

Sigismund Friedrich Hermbstädt,

der Weltw. und A.G. Doctor; Kön. Preufs. Geh. und Obermedicinalrathe, Ritter des rothen Adlerordens dritter Classe u. des Niederl. Löwenordens; ordentl. öffentl. Lehrer der Chemie an der Königl. allgemeinen Kriegsschule, der Universität, der medicinisch-chirurgischen Militär-Academie u. des Bergwerks-Eleven-Instituts; ordentl. Mitglied der Königl. Academie der Wissenschaften und der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin; der Kaiserl. Russ. Academie der Wissenschaften zu St. Petersburg; der Kön. Schwed. Academie der Wissenschaften zu Stockholm; der Kön. Dän. Societät der Wissenschaften zu Kopenhagen; der Kais. Leopold. Academie der Naturforscher; der Academien der Wissenschaften zu Erfurt und zu Mainz; der Kön. Societät der Wissenschaften zu Frankfurt a. d. O.; der naturwissenschaftlichen u. mineralogischen Societäten zu Paris, Brüssel, Petersburg, Moskau, Halle, Jena, Erfurt, Erlangen, Marburg und Westphalen; der Societäten der Medicin, Chirurgie und Pharmacie zu Paris; der der Künste, Manufacturen- und Bergwerks-Wissenschaften zu Paris; der landwirthschaftlichen Societäten zu Potsdam, Leipzig, Rostock, Ettlingen, Riga und Petersburg; der patriotischen Gesellschaft in Schlesien; der philomatischen in Paris; der Gesellschaft der Forst- und Jagdkunde zu Waltershausen; der physisch-mathematischen zu Erfurt, und der kameralistisch-ökonomischen Societät zu Erlangen, theils ordentl., theils Ehren-, theils corresp. Mitgliede.

In drei Abtheilungen.

Mit zwei Kupfertafeln.

Berlin, 1823.

Druck und Verlag von Carl Friedrich Amelang.

(Brüderstrafse No. 11.)

Elemente

der theòretischen und practischen

Chemie

für Militärpersonen;

besonders

für Ingenieur- und Artillerie-Officiere.

Zum Gebrauche bei Vorlesungen und zur Selbstbelehrung;

von

Dr. Sigismund Friedrich Hermbstädt.

Zweite Abtheilung,

welche die Lehre von den alkalischen Elementen, den erdigen Elementen und den Elementen der selbstständigen Metalle enthält.

Berlin, 1823.

Druck und Verlag von Carl Friedrich Amelang.

(Brüderstrafse Nr. 11.)

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS
Bayerische Staatsbibliothek München

Sechster Abschnitt.

Von den alkalizeugenden Elementen.

§. 548.

Mit dem Worte Alkalien (*Alcalia*), als Gattungsname gebraucht, bezeichnet man in der chemischen Nomenclatur eine eigne Classe von Substanzen, von denen man zur Zeit sieben specifisch verschiedene Arten kennt, die mit den Namen Kali, Natron, Kalk, Baryt, Strontit, Lithion und Ammoniak bezeichnet werden. Jene sieben Alkalien kommen in gewissen allgemeinen Eigenschaften völlig mit einander überein; in ihren besondern Eigenschaften sind sie aber wesentlich verschieden; durch die letztern ist man in den Stand gesetzt, ihrer Verwechslung mit einander vorzubeugen.

Anmerkung. Der Gattungsname Alkali ist aus der arabischen Sprache entlehnt und aus dem Artikel Al und dem Worte Kali zusammengesetzt, welches einen Körper bezeichnet, der nach der Zerstörung ein Salz zurückläſst. Die Araber waren die ersten, welche durch das Verbrennen verschiedener Vegetabilien, das Aus-

laugen ihrer Asche mit Wasser und die Abdunstung der Lauge bis zur Trockne, eine solche Substanz darzustellen wufsten, die sie Alkali nannten und für ein Salz hielten. Man entdeckte späterhin mehrere ähnliche Substanzen, daher das Wort Alkali als Gattungsname zu ihrer Bezeichnung eingeführt worden ist.

§. 549.

Die genannten sieben Alkalien sind keine einfache elementarische Substanzen, sondern sie sind Produkte der natürlichen Mischung eigenthümlicher metallischer Grundlagen mit Sauerstoff, also natürlich gebildete Metalloxyde. Die ihnen zur Basis dienenden Metalle sind dagegen chemische Elemente, deren Oxyde sich durch die vorwaltenden alkalischen Eigenschaften von andern Oxyden auszeichnen, daher sie alkalizeugende Elemente (§. 149. *a.*) genannt worden sind.

Allgemeine Eigenschaften der Alkalien.

§. 550.

Die allgemeinen Eigenschaften der Alkalien, welche allen gemeinschaftlich zukommen, sind in Folgendem begründet: 1) Sie erregen auf der Zunge einen scharfen ätzenden Reiz. 2) Sie sind vollkommen lösbar im reinen Wasser, einige leichter, andere schwererer. 3) Sie werden vom Alkohol gelöst. 4) Ihre mit Wasser gemachte Lösung färbt die blaue Tinktur der Veilchen, der Akleiblumen und des rothen Kopfkohls, auch einige andere blaue Pflanzensäfte, grün. 5) Die gelbe Tinktur der Kurkumewurzel und der Rhabarber, so wie das damit gefärbte Pa-

pier machen sie braun. 6) Das mit Fernambukholz roth gefärbte Papier machen sie carmoisin und das durch Säuren geröthete Lackmuspapier machen sie blau. 7) Sie lösen die Fettigkeiten auf und bilden damit Seifen. 8) Sie lösen den Schwefel auf und erzeugen damit in Wasser lösbare Sülfüren. 9) Sie neutralisiren die Säuren und erzeugen damit Salze. 10) Sie verbinden sich mit Thon- und Kieselerde und machen sie im Wasser lösbar.

Anmerkung. Vormals wurden die Alkalien zur Reihe der Salze gezählt und alkalische Salze, auch Laugensalze genannt. Sie behaupten aber in ihrem reinen Zustande durchaus keinen Karakter eines Salzes, sondern sind bloſs salzfähige Basen. Daſs die Alkalien aus eigenthümlichen metallischen Grundlagen und Sauerstoff zusammengesetzt sind, also natürliche Oxyde ausmachen, wurde durch H. Davy 1807 zuerst entdeckt.

Erste Abtheilung.

Von dem Kali.

§. 551.

Das unter dem Namen Kali bekannte Alkali macht, theils an Säuren, theils an Erden gebunden, einen Bestandtheil der meisten Pflanzen, vieler Fossilien und auch selbst einiger animalischen Sekretionen aus. Man gewinnt es vorzüglich aus den erstern, wenn sie im getrockneten Zustande zur Asche verbrannt werden, diese mit reinem Wasser ausgelaugt, und die Lauge zur Trockne abgedampft wird. Ein solches unreines, d. i. theils mit Kohlenstoffsäure, theils mit fremdartigen Salzen (besonders Chlorin-

kalium und schwefelsaurem Kali) auch wohl einigen Erden und Metalloxyden gemengtes Kali, ist unter dem Namen Pottasche allgemein bekannt, welche in verschiedenen holzreichen Gegenden, besonders Nordamerika, Rufsland, Ungarn, Polen u. s. w. im Grofsen fabricirt wird.

Beispiele.

a. Eine beliebige Portion trockne Wermuth- oder Tabaksblätter, oder auch irgend eine Art Holz, verbrenne man zu Asche: sie wird sich durch einen alkalischen Geschmack auszeichnen.

b. Man lauge die Asche mit kaltem Wasser aus und filtrire die Lauge: sie wird auf die gefärbten Papiere alkalisch reagiren.

c. Man verdunste die Lauge in einem eisernen Geräthe bis zur Trockne, und glühe die trockne Masse in einem Tiegel aus: sie wird nun die Eigenschaften der Pottasche besitzen.

§. 552.

Wenn gleich fast alle Vegetabilien, wenn sie verbrannt werden, Pottasche zu liefern vermögend sind, so ist doch die Ausbeute derselben, aus gleichen Gewichten verschiedener Arten der Pflanzen, auch eben so verschieden, wie solches aus folgender Tabelle hervorgeht. Es liefern z. B. von folgenden trocknen Vegetabilien 1000 Pfund:

	liefern Asche	1000 Pfd. Asche liefern an Pottasche
Wermuth 1000 Pfd.	97,44 Pfd.	748 Pfd.
Berufkraut . . .	98 -	780 -
Stengel von Sonnenblumen	52,2 -	349 -
Strunke von Tabak	220 -	18,4 -
Büchenholz . . .	5,8 -	219 -
Eichenholz . . .	13,5 -	112 -
Eschenholz . . .	12,7 -	61 -
Rüsterholz . . .	23,5 -	166 -
Weidenholz . . .	28,0 -	120 -
Fichtenholz . . .	3,4 -	132 -
Erdrauch	219 -	360 -
Maisstengel . . .	88,6 -	198 -
Farrenkräuter . .	36,46 -	116 -
Weinreben . . .	unbekannt	162,6 -
Heidekraut . . .		115 -
Rosskastanien . .		401 -
Fruchtkapseln derselb.		378,8 -
Fuchsschwanz . .		300 -
Schöllkraut . . .		236,4 -
Nachtschatten . .		245,5 -
Stinkende Melde .		372,7 -

Hieraus ergiebt sich der Unterschied in der Ausbeute an Pottasche jener verschiedenen Vegetabilien, und es folgt daraus, dass die Kraut- und Staudengewächse weit vortheilhafter auf Pottasche benutzt werden können, als das Holz der Bäume; daher es sich der Mühe lohnt, jene reichhaltigern Vegetabilien in denjenigen Ländern besonders anzubauen und auf Pottasche zu benutzen, welche arm an Waldungen sind.

§. 553.

Aber die Pottasche ist nicht immer gleich reich an Kali, wenn sie aus verschiedenen Vegetabi-

lien bereitet worden ist. Das Kali ist darin zum Theil mit Kohlenstoffsäure verbunden, zum Theil sind fremde Salze und Erden damit gemengt. Von dem Gehalte des völlig reinen Kali in einem gegebenen Gewicht Pottasche überzeugt man sich, wenn 1 Theil concentrirte Schwefelsäure von 1,850 spec. Dichtigkeit mit 19 Theilen Wasser verdünnet wird, und man nun 2000 Theile dieser verdünneten Säure mit so viel Pottasche neutralisirt, als dazu erfordert wird: da denn in dem dazu gebrauchten Gewicht der Pottasche 95 Theile reines Kali enthalten sind. Nach einer mit den verschiedenen im Handel vorkommenden Sorten der Pottasche durch Vauquelin angestellten Untersuchung haben sich folgende Resultate ergeben:

Namen der Pottasche.	Reines Kali.	Schwefelsaures Kali.	Chlorinkali.	Erdige Theile.	Kohlenstoffsäure.
Amerikanische	81,479	14,406	1,524	1,582	11,209
Russische .	73,412	6,119	0,275	1,323	24,246
Ungarische .	71,574	7,368	0,220	1,602	29,236
Deutsche .	68,432	15,434	4,116	3,016	19,002
Polnische .	57,333	14,296	1,094	8,161	29,016

§. 554.

Die Pflanzen, aus welchen man durch die Einäscherung die Pottasche bereitet, enthalten das Kali, vor der Verbrennung, gröfstentheils an Säuren gebunden, die im Feuer zerstörbar sind, wie Essigsäure, Kleesäure, Weinsäure u. s. w., wenige an Schwefelsäure und Hydrochlorinsäure gebunden. Die letztern Säuren werden nicht zerstört: daher das schwefelsaure und das hydrochlo-

rinsaure Kali, welches man in geringer Menge in jeder Pottasche findet. Gute reine kalzinirte Pottasche erscheint in zusammenhängenden Stücken von bläulicher Farbe, die beim Anschlagen klingen, scharf schmecken, leicht Feuchtigkeit anziehen und zerfliefsen, und, mit Zurücklassung der erdigen Theile, in reinem Wasser lösbar sind. Wird die Pottasche mit ihrem gleichen Gewicht kaltem destillirten Wasser übergossen, so nimmt dieses das Kali daraus in sich und läfst die erdigen Theile, so wie die schwerer lösbaren Salze, zurück. Wird die Lösung klar filtrirt und dann in einer Platinpfanne zur Trockne abgedunstet, so wird das trockne Pulver gereinigte Pottasche genannt.

§. 555.

Reiner als in den Pflanzen bietet uns der Weinstein das Kali, an Weinsäure gebunden und damit übersättigt, dar. Man gewinnt daher daraus Kali, wenn man den Weinstein entweder für sich bis zur Kohle verbrennt, oder wenn er unter bestimmten Verhältnissen mit reinem Salpeter verpuffet wird. In beiden Fällen mufs der Rückstand mit kaltem destillirten Wasser ausgelaugt, die Lösung filtrirt und dann zur Trockne abgedunstet werden.

Beispiele.

a. Einen eisernen Topf fülle man mit rohem Weinstein an, setze ihn, leicht bedeckt, in einen Ofen, mit glühenden Kohlen umgeben, und unterhalte ihn so lange darin, bis der Weinstein glühet, ohne Flamme oder Rauch zu geben. Der Rückstand ist ein Gemenge von halbkohlenstoffsaurem Kali und Kohle, aus welchem, durch das Auslaugen mit destil-

lirtem Wasser, das Kali von der Kohle getrennt und zur Trockne abgedunstet werden kann.

b. Man menge 3 Theile gepülverten Weinstein mit 1 Theil sehr reinem gepülverten Salpeter. Man trage das Gemenge, bei kleinen Portionen, nach und nach in einen bis zum anfangenden Glühen erhitzten eisernen Topf ein; es wird mit Geräusch verbrennen und eine schwarze alkalisch schmeckende Masse übrig lassen, die ein Gemenge von halbkohlenstoffsaurem Kali und Kohle im Ueberschuſs ist; sie wird schwarzer Fluſs (*Fluxus niger*) genannt.

c. Man menge 3 Theile gepülverten Weinstein und 2 Theile reinen Salpeter zusammen und verpuffe das Gemenge nach der vorigen Art: es wird eine meist farbenlose alkalische Substanz übrig bleiben, die weiſser Fluſs (*Fluxus albus*) genannt wird. Sie ist ein Gemenge von halbkohlenstoffsaurem Kali mit einigen erdigen Theilen.

§. 556.

Um die Erscheinungen zu erklären, worauf die Darstellung des reinern halbkohlenstoffsauren Kali auf jenen verschiedenen Wegen gegründet ist, muſs man erwägen: 1) daſs der Weinstein eine Verbindung von Kali und Weinsäure ausmacht; 2) daſs die Weinsäure aus Kohlenstoff, aus Wasserstoff und aus Sauerstoff zusammengesetzt ist; 3) daſs der Salpeter aus Kali und Salpetersäure besteht; 4) daſs die Salpetersäure aus Stickstoff und Sauerstoff gebildet ist. In der hohen Temperatur verbindet sich der Sauerstoff mit dem Kohlenstoff der Weinsäure zur Kohlenstoffsäure und mit dem Wasserstoffe zum Wasser. Der Stickstoff aus der zerlegten Salpetersäure wird als Stickstoffgas ent-

wi-

wickelt. Das Kali aus dem Weinstein und dem Salpeter bleibt dagegen mit der erzeugten Kohlenstoffsäure verbunden zurück. Weil in *a*) und in *b*) nicht Sauerstoff genug vorhanden war, um alle Kohle zu zersetzen, so bleibt ein Theil der Kohle mit dem Kali gemengt zurück. Durch das Auslaugen mit destillirtem Wasser kann man das Kali von der Kohle und den etwa vorhandenen erdigen Theilen trennen, und durch das Abdünsten der filtrirten Lauge zur Trockne wird solches nun in trockner Form dargestellt.

§. 557.

Das halbkohlenstoffsaure Kali (welches auch mildes Kali und Weinsteinsalz genannt wird) ist ein Produkt der Mischung aus 68,18 Gewichtstheilen Kaliumoxyd und 31,82 Kohlenstoffsäure; es zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Dasselbe erscheint in Form eines farbenlosen körnigen Pulvers; 2) es schmeckt scharf alkalisch; 3) es wird an der Luft feucht, zerfliefst und nimmt nach und nach daraus sein gleiches Gewicht Wasser auf; 4) die mit Wasser gemachte Lösung desselben ist nicht leicht krystallisirbar; 5) von den Säuren wird es mit Brausen aufgelöst, wobei sich kohlenstoffsaures Gas entwickelt und das Kali mit der Säure verbunden, als ein Salz, zurückbleibt. Das Gewicht eines Atoms von selbigen wird durch Berzelius auf 1730,49 festgesetzt.

Anmerkung. Man nannte jenes Alkali vormals Weinsteinsalz (*Sal tartari*), und das an der feuchten Luft zerflossene wurde zerflossenes Weinsteinöl (*Oleum tartari per deliquium*) genannt.

Kaliumoxydhydrat. Aetzkali.

§. 558.

Wenn dem halbkohlenstoffsauren Kali die inhärirende Kohlenstoffsäure entzogen wird, so verliert es seine Eigenschaft, mit Säuren zu brausen, aber seine Schärfe und Aetzbarkeit werden in einem hohen Grade vermehrt. Man erreicht diesen Zweck, wenn man der mit Wasser gemachten Lösung des halbkohlenstoffsauren Kali so viel reinen gebrannten und mit Wasser gelöschten Kalk zusetzt, bis die Flüssigkeit nicht mehr mit Säuren brauset; dann die Flüssigkeit filtrirt, und sie in einem Platingeräth zur Trockne abdunstet, hierauf aber so lange schmelzt, bis sie ohne Schäumen fliefst. Die Flüssigkeit wird Kaliätzlauge und die trockne Substanz wird Aetzkali genannt.

Beispiele.

a. Zwei Gewichtstheile halbkohlenstoffsaures Kali löse man in 20 Theilen desillirtem Wasser auf. Nun lösche man 3 Gewichtstheile sehr reinen gebrannten Kalk mit 15 Theilen destillirtem Wasser, und setze dann das gebildete milchähnliche Fluidum zu der Kalilösung, erhitze das Gemenge bis zum Sieden, und erhalte es noch 12 Minuten darin. Das Kali giebt hierdurch seine Kohlenstoffsäure an den Kalk ab, der in kohlenstoffsauren Kalk übergehet, und jenes bleibt, davon befreit, als Aetzkali in der Lösung zurück.

b. Man filtrire die Flüssigkeit durch gebleichte Leinwand, und lauge den Rückstand mit Wasser aus. Man verdunste hierauf die filtrirte Flüssigkeit in einem Gefäfse von Platin, bis sie die Dichtigkeit von 4 : 3 gegen das Wasser angenommen hat: sie wird nun Kaliätzlauge genannt.

c. Dunstet man jene Lauge in einem Platingefäls bis zur Trockne ab, schmilzt die trockne Substanz darin so lange, bis sie ruhig fliesst, ohne zu schäumen, und giesst die schmelzende Masse auf ein Platinblech aus, so erstarrt sie zu einer harten farbenlosen Substanz, welche selbst in diesem geschmolzenen Zustande noch Wasser enthält, also ein Kalihydrat darstellt, das geschmolznes Aetzkali genannt wird.

Eigenschaften des Kalihydrats.

§. 559.

Das Kalihydrat ist eine Verbindung von Kaliumoxyd und Wasser, das darin als concrete Masse an das Kaliumoxyd gebunden ist. Hundert Theile dieses Produkts sind (nach Berzelius) aus 84,14 Kaliumoxyd und 16 Wasser zusammengesetzt. Das Gewicht eines Atoms hat Berzelius = 1404,70 festgestellt. Es erscheint im trocknen Zustande farbenlos, hart und spröde; es schmilzt noch unter der Rothglühhitze, und wird, wenn es zum Rothglühen kömmt, in scharfen Dämpfen verflüchtiget. Es ist vollkommen lösbar im reinen Wasser; die Lösung ist scharf, ätzend und wirkt zerstörend auf animalische Substanzen. Sein specifisches Gewicht im trocknen Zustande beträgt 1,708. Seine mit Wasser gemachte Lösung schielst, wenn sie concentrirt genug ist, in der Kälte zu farbenlosen Krystallen an, die theils Tafeln, theils Octaeder bilden, und (nach Berzelius) in 100 Theilen, aus 84 trocknem Kalihydrat und 16 Wasser zusammengesetzt sind. Mit Schnee oder Eis gemengt erzeugt es einen hohen Grad von Kälte. An der Luft saugt es die verlorne Koh-

lenstoffsäure lebhaft wieder ein; es muſs daher in fest verschloſsnen Gläsern aufbewahrt werden.

Kaliummetall.

§. 560.

Wenn dem Kalium - Oxydhydrat der Sauerstoff und das Hydratwasser vollkommen entzogen werden, so geht selbiges in die Gestalt eines eignen Metalls über, welches Kalium, auch Potassium genannt wird. Um solches darzustellen, können drei verschiedene Wege eingeschlagen werden: 1) Nach Davy, durch die Einwirkung der Volta'schen Säule; 2) nach Gay-Lüssac und Thenard, durch die Behandlung des Kaliumhydrats mit Eisen in der Weiſsglühhitze; 3) nach Curaudau, durch die Behandlung des halbkohlenstoffsauren Kali mit Kohle, in der Weiſsglühhitze.

Beispiele.

a. Ein dünnes Stückchen sehr reines frisch geschmolzenes Kalihydrat (Aetzkali) placire man zwischen zwei Platten von Platin, welche mit den äuſsersten Enden eines Volta'schen Apparats in Verbindung stehen. Das Aetzkali kommt sehr bald in Fluſs; an dem positiven Pol sondert sich Sauerstoffgas ab und an dem negativen bilden sich kleine Metallkügelchen, welche das Kaliummetall sind.

b. Man lasse sich einen etwas starken völlig reinen Flintenlauf in der Gestalt biegen, wie er (*Tab. II. Fig.* 32) abgebildet ist. Der Theil *AB* wird mit einem Kitt überzogen, welcher aus 4 Theilen fettem Thon, 3 Theilen gepülverten Ziegelsteinen, 1 Theil Hammerschlag mit Wasser angeknetet, gebildet ist. *DD* sind zwei kupferne Röhren, von welchen die unterste

etwas gekrümmt ist und in der obern luftdicht eingeschoben werden kann; sie dient als Recipient für das Kaliummetall, während die obere mit ihrer Oeffnung mit dem Ende *A* des Theils *A B* am Laufe verbunden wird. Man füllet nun den innern Raum *A B* mit reinem Eisendraht an, den Theil *B C* hingegen mit frisch geschmolzenen und in kleine Stücke zerschlagenen Aetzkali.

c. So vorgerichtet wird nun der Apparat in den dazu bestimmten Ofen (*Tab. II. Fig.* 33.) so placirt, wie die Abbildung zeigt. *E* und *F* sind zwei mit den entgegengesetzten Enden des Apparats verbundene gläserne Röhren, die mit ihren untern Oeffnungen in Gefäſse mit Quecksilber eintauchen. Unter dem Theil *BC* des Laufs, der nicht im Ofen placirt ist, hängt ein kleiner Korb von Eisendraht, der mit Kohlen gefüllet werden kann; oder es befindet sich unter demselben ein besonderer kleinerer Ofen.

d. Ist alles in den Stand gesetzt, so wird der Ofen mit glühenden Kohlen angefeuert und so lange gefeuert, bis das Rohr weiſsglühend geworden ist. Die Entweichung von atmosphärischer Luft aus der Oeffnung des gläsernen Rohrs *E*, zeigt an, daſs alles luftdicht ist. Von jetzt an wird nun auch der mit dem Aetzkali gefüllete Theil des Laufs *B C*, durch untergelegte Kohlen, erhitzt. Hierdurch kommt das Aetzkali in Fluſs und fällt nun in den untern Theil des Laufs auf das Eisen herab, wobei Wasserstoffgas entwickelt wird, das durch die Oeffnung des Rohrs *F* entweicht. Wenn diese Gasentwicklung nachläſst, bedeckt man die kupfernen Ansätze *D D* mit nassen Tüchern, um sie kalt zu erhalten, man verstärkt die Hitze unter dem das Kali enthaltenden Theile des Laufs und fährt mit dieser Arbeit so lange fort, bis keine Gasentwicklung mehr Statt findet.

e. Ist die Operation beendigt, so werden die kupfernen Gefäſse *E* und *F*, zusammenhängend abgenom-

men und ihre Oeffnung fest verstopft; in ihnen ist das gebildete Kaliummetall enthalten; welches nun in ein mit reiner Bergnaphtha oder rectificirtem Peroleum gefülletes Glas ausgeleert wird.

f. Der im Laufe enthaltene Eisendraht findet sich jetzt in Eisenoxyd umgewandelt. Hier hat also das Kaliumoxyd seinen Sauerstoff an das Eisen abgesetzt, dagegen das Kaliummetall in Dämpfen verflüchtiget worden ist, die sich in dem kupfernen Ansatze *D D* verdichtet haben.

(H. Davy's Elemente des chem. Theils der Naturwissenschaft. Uebersetzt von Fr. Wolff. Berlin 1814. S. 294 etc. Derselbe, in Gilberts Annalen der Physik etc. 30. B. S. 379 etc. 31. B. S. 113 etc. und in Schweiggers Journal für Chemie etc. 3. B. S. 334 etc. Gay-Lussac und Thenard in Gehlen's neuem Journal der Chemie etc. 5. B. S. 703 etc. Berzelius in Gilbert's Annalen der Physik etc. 36. B. S. 247. und 37. B. S. 416 etc. Curaudau, in Gehlen's neuem Journal der Chem. etc. 3. B. S. 699 etc.)

Eigenschaften des Kaliums.

§. 561.

Das reine Kalium oder Potassium zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Bei der Temperatur des Gefrierpunkts ist es völlig hart, brüchig und im Bruche blättrig; bei 16 ° Reaum. ist es weich wie Wachs; bei 20 ° wird es schmierig; bei 52 ° Reaum. fliefst es vollkommen, und bei der Rothglühhitze wird es in grünen Dämpfen verflüchtiget. 2) Seine Farbe ist weifs, dem Zinn ähnlich; es läuft aber schnell an der Luft an und wird oxydirt. 3) Seine specifische Dichtigkeit verhält sich zu der des Was-

sers, wie 0,900 : 1,000. 4) Es ist ein guter Leiter für die Wärme und ein vollkommner Leiter für die Elektricität. 5) In Wasser gelegt, schwimmt es oben auf, entzündet sich, verbrennt unter Ausströmung eines aus Weiſs und Roth gemengten Lichtes, und wird in Kaliumoxyd umgewandelt. 6) An der Luft entzündet es sich gleichfalls, brennt mit rothem Lichte, stöſst Dämpfe aus, und wird in Kaliumoxyd umgewandelt. 7) Auch im trocknen Chloringas entzündet es sich, verbrennt mit lebhaftem Glanze und wird in Chlorinkalium umgewandelt. Sein Atomgewicht setzt Berzelius = 979,83.

Kalium und Sauerstoff.

§. 562.

Das Kalium hat eine so groſse Anziehung zum Sauerstoff, daſs solches, wegen seiner zersetzenden Einwirkung auf das Sauerstoffgas der atmosphärischen Luft, und den Sauerstoff des darin enthaltenen Wasserdunstes, nicht in der freien Luft aufbewahrt werden kann. Dasselbe kann (nach Berzelius) unter drei verschiedenen Verhältnissen mit dem Sauerstoff in Mischung treten und drei verschiedene Produkte daraus bilden: 1) Kaliumprotoxyd, aus 90,74 Kalium und 9,26 Sauerstoff; 2) Kaliumdeutoxyd, aus 83,05 Kalium und 16,95 Sauerstoff; 3) Kaliumperoxyd, aus 62,02 Kalium und 37,98 Sauerstoff.

a) Das Kaliumprotoxyd (auch Kaliumoxydül und Kaliumsuboxyd genannt) gewinnt

man (nach H. Davy): 1) wenn man in dünne Blättchen zerschnittenes Kalium in einem verschlossenen Gefäfse mit sehr weniger Luft in Berührung bringt; 2) wenn Kaliumdeutoxyd, mit Kalium gemengt, erhitzt wird. Es zeichnet sich durch eine blaugraue Farbe aus, hat keinen Metallglanz, ist spröde, leicht schmelzbar und spec. dichter als Kaliummetall. An der Luft verbrennt es bei 20° Reaum. und wird in Kaliumperoxyd umgewandelt. Es zersetzt das Wasser, ohne sich zu entzünden. Sein Atomgewicht beträgt (nach Berzelius) 1079,83.

b) Das Kaliumdeutoxyd (auch Kaliumoxyd, und schlechtweg Kali genannt) gewinnt man: 1) wenn man Kalium mit sehr wenigem Wasser zusammenbringt; 2) wenn Kalium mit Kalihydrat gemengt erhitzt wird; oder 3) wenn das Kaliumperoxyd stark erhitzt wird. Es erscheint starr, spröde, grau von Farbe, glasig im Bruch, nicht metallisch glänzend, härter und specifisch dichter als Kalihydrat, schmilzt in der Rothglühhitze, verflüchtigt sich bei einer sehr hohen Temperatur; ist geruchlos, sehr ätzend von Geschmack; ist im Wasser lösbar und zeigt in dieser Verbindung die stärkste Zerstörung gegen animalische Substanzen. Sein Atomgewicht setzt Berzelius = 1179,83.

c) Das Kaliumperoxyd (auch Kaliumhyperoxyd und Kaliumsuperoxyd genannt) gewinnt man: 1) Wenn Kalium in trocknem Sauerstoffgas nach und nach verbrannt wird. Es entzündet sich darin bei

54—64° Reaum., verbrennt mit heftiger Hitze, mit blendendem Lichte, und wird in Kaliumhyperoxyd übergeführt; 2) wenn man Sauerstoffgas über Kaliumoxyd im glühenden Zustande hinstreichen läſst; 3) wenn reiner Salpeter in einem Platingefäſse anhaltend, bis zur Zerstörung aller Säure, geschmolzen wird. Es ist orangegelb von Farbe, schwerer schmelzbar als Kalihydrat, und krystallisirt in Blättern; in der Weiſsglühhitze wird es in Kaliumdeutoxyd und Sauerstoffgas zersetzt. Sein Atomgewicht setzt Berzelius = 1579,83.

Kalium und Wasserstoff.

§. 563.

Diese Verbindung ist von Gay-Lussac und Thénard zuerst entdeckt, von Davy aber geläugnet worden. Man gewinnt diese Verbindung, wenn Kalium in trocknem Wasserstoffgas erhitzt wird; wobei solches ungefähr den vierten Theil so viel von diesem Gase absorbirt, als es mit Wasser Wasserstoffgas entwickelt. Das Wasserstoffkali erscheint als ein graues nicht metallisch glänzendes Pulver, welches erst in der Glühhitze schmelzbar ist. Beim Glühen wird es in Kalium und Wasserstoffgas zerlegt; mit heiſsem Quecksilber zusammengebracht, wird es in Kaliumamalgam und Wasserstoffgas zerlegt. Mit Wasser zusammengebracht, entwickelt sich fünf Viertheil so viel Wasserstoffgas, als ein gleiches Gewicht Kalium daraus entwickelt haben würde; es entzündet sich auf dem Wasser,

Kaliumwasserstoffgas.

§. 564.

Diese Substanz ist zuerst durch Sementini entdeckt worden. Man gewinnt dieses Gas: 1) Bei der Zubereitung des Kaliums mittelst Eisen; 2) wenn Kalium in Wasserstoffgas erhitzt wird. Das Gas wird dadurch im Umfang vermindert, und das Uebrige ist Kaliumwasserstoffgas. Es ist farbenlos, leichter als Wasserstoffgas und entzündet sich von selbst, wenn es mit der atmosphärischen Luft in Berührung tritt. Läſst man elektrische Funken hindurchschlagen, so vermehrt sich sein Volum und es wird Kalium abgesetzt. Wird jenes Gas einige Stunden lang sich selbst überlassen, oder mit Wasser in Berührung gebracht, so wird es in Kaliumwasserstoffgas im Minimum umgewandelt, das bei der gewöhnlichen Temperatur in der atmosphärischen Luft sich nicht entzündet, beim Verbrennen darin aber Kali erzeugt.

Kalium und Kohlenstoff.

§. 565.

Ob eine Verbindung des Kaliums mit dem Kohlenstoff möglich ist? ist zur Zeit noch nicht ausgemacht; doch fand H. Davy in dem nach Curaudau's Methode (§. 560. 3.) bereiteten Kalium etwas Kohlenstoff anwesend. Als er Kalium, mit Kohle gemengt, einer Glühhitze unterwarf, bei der das Kalium hätte verdampfen müssen, löste sich die Masse nachher im Wasser völlig auf.

Kalium und Stickstoff.

§. 566.

Die Verbindung des Kaliums mit dem Stickstoff erfolgt, wenn Kaliummetall in Ammoniakgas gelinde erhitzt wird. Es wird darin erst blau, dann grün, endlich olivenfarbig, wobei das Kalium, unter lebhaftem Aufbrausen, schmilzt. Kalium, welches, mit Wasser gemengt, 1 Volum Wasserstoffgas entwickelt, absorbirt 1 bis 2 Volum Ammoniakgas und scheidet 1 Volum Wasserstoffgas aus. Das Stickstoffkalium erscheint als eine undeutlich krystallisirte, grünlich braune, nicht metallisch-glänzende Substanz, die in dünnen Scheiben durchscheinend ist; es ist specifisch dichter als Wasser; ist ein Leiter für die Elektricität, und schmilzt bei 80 — 85 ° R. Wenn das Kalium bei der Bildung jener Substanz 1 Volum Ammoniakgas verschluckt hat, so entsteht Stickstoffkalium im Minimum; wenn solches aber 2 Volum Ammoniakgas verschluckt hat, so wird Stickstoffkalium im Maximum gebildet. Jenes enthält in 100 Gewichtstheilen 83,6 Kalium, 15,3 Stickstoff und 1,1 Wasserstoff; das zweite enthält in hundert Gewichtstheilen: 70,3 Kalium, 25,9 Stickstoff und 3,8 Wasserstoff.

§. 567.

Wird das Stickstoffkalium gelinde erhitzt, so wird Ammoniakgas entwickelt, und die Farbe bleibt constant. Bei starker Hitze wird Stickstoffgas mit Wasserstoffgas entwickelt, im Verhältniſs wie 3 : 1; die Substanz wird schwarz und unschmelzbar. Bei noch stärkerer Hitze wird

es in Wasserstoffgas und Stickstoffgas im Verhältniſs von 2 : 1 zersetzt, und es bleibt Kalium, mit sehr wenig Ammoniak verbunden, zurück. Mit leicht schmelzbaren Metallen erhitzt, entwickelt das Stickstoffkalium Stickstoffgas und Ammoniakgas, mit wenigem Wasserstoffgas gemengt, und das angewendete Metall bleibt, durch Kalium legirt, als eine schwarze Materie zurück. In Sauerstoffgas erhitzt, verbrennt das Stickstoffkalium unter Aussprühung von Funken; das Sauerstoffgas wird absorbirt, es wird Kaliumoxydhydrat erzeugt und Stickstoffgas ausgeschieden. Mit Wasser versetzt, erhitzt sich das Stickstoffkalium bis zur Entzündung. Es wird so viel Ammoniakgas entwickelt, als das Kalium von jenem Gase absorbirt hat; das Wasserstoffgas hingegen nur in dem Fall, wenn freies Kalium vorhanden war. Eben so verhält sich jene Substanz zum Alkohol; unter Petroleum gehet keine Verbindung hervor.

Kalium, Stickstoff und Sauerstoff.

(Stickstoff-Kaliumoxyd.)

§. 568.

In Wasser gelöstes Aetzkali saugt kein Stickstoffoxydgas ein. Wenn aber Kaliumoxydhydrat (Aetzkali), Stickstoffoxydgas und schwefligsaures Kali mit einander in Berührung gebracht werden, so wird schwefelsaures und Stickstoffoxydkali erzeugt, die beide, wenn die Masse im Wasser gelöst wird, durch die Krystallisation von einander getrennt werden können. Das Stickstoffoxydkali er-

scheint in unförmlichen Krystallen, die ätzend schmelzen, alkalisch reagiren, und durch alle Säuren, selbst die Kohlenstoffsäure, zersetzt werden. Mit Kohle gemengt, läfst sich das Gemenge entzünden und brennt mit schwachen Funken; auch auf schmelzendes Zink getragen, brennt es mit schwacher Entzündung.

Kalium und Chlorine.

(Chlorinkalium.)

§. 569.

Wenn Kalium in Chloringas getragen wird, so entzündet es sich bei gewöhnlicher Temperatur von selbst, mit wenigem Lichte, und es geht daraus Chlorinkalium hervor. Eben diese Verbindung findet Statt, wenn Chloringas auf glühendes Aetzkali hingeleitet wird; die Chlorine verbindet sich hier mit dem Kalium und es wird Sauerstoffgas entwickelt. Wird das Chlorinkalium mit Wasser gelöst, so wird es in hydrochlorinsaures Kaliumoxyd verwandelt, wovon bei den Salzen geredet werden wird.

Kaliumoxyd und Chlorine.

(Chlorinkaliumoxyd.)

§. 570.

Man gewinnt diese Verbindung, wenn man Chloringas durch eine mit Wasser gemachte Lösung von Kalihydrat, oder auch von halbkohlenstoffsaurem Kali hindurchströmen läfst. Hierdurch wird Chlorinkali gebildet, und mit ihm zugleich chlorinsaures Kali und hydrochlorinsaures Kali. Vermöge des er-

stern besitzt die Flüssigkeit die Eigenschaft, die Farben organischer Substanzen zu zerstören, und sie weiſs zu bleichen. Eine solche Flüssigkeit ist unter dem Namen des Javelles'chen Bleichwassers (*Eau de Javelle*) bekannt.

Kalium und Jodine.

(Jodinekalium.)

§. 571.

Wenn Kalium und Jodine zusammengebracht werden, so erfolgt die Vereinigung derselben, unter lebhafter Entwicklung von Wärme und einem rothen Lichte. Das daraus gebildete Jodinkalium erscheint als eine weiſse im Wasser lösbare Substanz, die, aus der mit Wasser gemachten Lösung, in vierseitigen Säulen anschieſst. Wird es geschmolzen, so nimmt es eine Perlfarbe an. Es verdunstet noch unter der Rothglühhitze und zeichnet sich durch einen scharfen Geschmack aus. Dasselbe enthält in hundert Gewichtstheilen (nach Berzelius) 78,2 Jodine und 23,8 Kalium.

Kalium und Borine. (Borinekalium.)

§. 572.

Borine und Kalium verbinden sich (nach Davy) ohne Entwicklung von Licht und Wärme, zu einer grauen metallisch-glänzenden Substanz, welche das Borinekalium darstellt. Es ist ein Leiter der Elektricität. Mit Wasser zusammengebracht wird es in Kaliumoxyd und Borinewasserstoffgas zersetzt. Gay-Lussac und Thenard halten jene Substanz bloſs für ein Gemenge von Borine und Kalium.

Kalium und Fluorine. (Fluorinekalium.)

§. 573.

Diese noch nicht genau ausgemittelte Verbindung soll man erhalten, wenn 1 Theil Flufsspat mit 2 Theilen halbkohlenstoffsaurem Kali zusammengeschmolzen wird. Reiner, wenn fluorinsaures Kali geschmolzen wird. Diese Substanz ist farbenlos.

Kalium und Schwefel. (Schwefelkalium.)

§. 574.

Das Schwefelkalium entsteht immer da, wo Schwefel und Kaliumoxyd zusammengeschmolzen werden. Dem Kaliumoxyd wird hierbei sein Sauerstoff durch einen Theil des Schwefels entzogen, und das abgeschiedene Kaliummetall bleibt mit dem übrigen Theil des Schwefels, zum Schwefelkalium, verbunden. Nach neuern (von Berzelius darüber angestellten) Erfahrungen gewinnt man das Schwefelkalium am reinsten, wenn Wasserstoffgas über glühendes wasserfreies schwefelsaures Kali hingeleitet wird. Der Wasserstoff verbindet sich hierbei mit dem Sauerstoffe aus dem Kaliumoxyd und der Schwefelsäure in jenem Salze, dagegen Schwefelkalium zurückbleibt. Das so gebildete Schwefelkalium zeichnet sich durch eine zinnoberrothe Farbe aus. Auf gleiche Weise wird Schwefelkalium gebildet, wenn Schwefelwasserstoffgas über schwefelsaures Kali hingeleitet wird. Beide Produkte lösen sich leicht im Wasser auf, und ihre Lösung wird durch die Lösung vom hydrochlorinsauren

Baryt nicht getrübt: ein Beweis, daſs sie frei von eingemengter Schwefelsäure ist.

Beispiele.

a. 5 Theile reinen gepülverten Schwefel und $3\frac{1}{2}$ Theil geschmolzenes Aetzkali menge man unter einander, und schmelze das Gemenge in einem luftdicht verschlossenen Tiegel so lange, bis alles ruhig flieſst; worauf die Masse ausgegossen werden kann.

b. Wegen der leberbraunen Farbe jener Substanz, nannte man sie vormals Schwefelleber.

c. Man gewinnt ein ähnliches Produkt, wenn 3 Theile trocknes schwefelsaures Kali und ein Theil ausgeglüheter Lampenrus gemengt und zusammengeschmolzen werden, bis alles ruhig flieſst.

(Berzelius, in Schweiggers Jahrbuch der Chemie, 1821. 3. B. 1. H. S. 132. etc.)

Eigenschaften des Schwefelkaliums.

§. 575.

Das Schwefelkalium, in seinem reinsten Zustande, zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Seine Farbe ist fast zinnoberroth, zuweilen leberbraun. 2) Sein Geschmack ist scharf ekelhaft. 3) In Berührung mit der Luft haucht es einen den hartgekochten Eiern ähnlichen Geruch aus. 4) Es löst im Schmelzen alle Metalle auf. 5) Es färbt die Haut braun. 6) Vom Wasser wird es vollkommen gelöst und in hydrothionsaures Kali umgewandelt. 7) An der Luft saugt es nach und nach Sauerstoff ein und geht in schwefelsaures Kali über. Hundert Theile Schwefelkalium sind zusammengesetzt (nach Berzelius) aus 70,89 Kalium

lium und 29,11 Schwefel. Das Atomgewicht desselben beträgt 1382,15.

Schwefelkalium und Wasser.

§. 576.

Wenn das Schwefelkalium in Wasser gelöst wird, so wandelt sich solches auf der Stelle in Kaliumoxyd und Schwefelwasserstoff um. Ein Theil des Wassers wird dadurch entmischt. Das Kalium entzieht ihm Sauerstoff, um sich in Kaliumoxyd umzuwandeln, und der Wasserstoff geht mit dem Schwefel in Mischung, um Schwefelwasserstoff zu erzeugen. So entsteht eine Verbindung von Schwefelkali und Schwefelwasserstoff, die im Wasser gelöst bleibt. Man gewinnt diese Verbindung auch, wenn Schwefel in Kaliätzlauge so lange in der Wärme gelöst wird, als sie vom Schwefel noch etwas aufnehmen will. Die Flüssigkeit zeichnet sich durch eine grüngelbe Farbe aus, riecht nach Schwefelwasserstoff, besizt einen ekelhaften Geschmack und löset die meisten Metalle auf.

Kalium und Phosphor. (Phosphorkalium.)

§. 577.

Kalium und Phosphor gehen leicht eine Verbindung ein. Man gewinnt diese, wenn Kaliummetall und trockner Phosphor in einem, mit Stickstoffgas gefülleten Glase, dessen Oeffnung mit einem durch Quecksilber gesperrten Gasentbindungsrohr verschlossen ist, erwärmt wird. Die Verbindung erfolgt unter Entwicklung von Licht und Wärme. Eben so gewinnt man dieses

Produkt, wenn das Kalium in trocknem Phosphorwasserstoffgas erhitzt wird; wobei sich Phosphorkalium erzeugt und Wasserstoffgas ausgeschieden wird. Das Phosphorkalium ist chocolatenbraun; bei einem Ueberschuſs von Kalium wird es dunkelgrau und metallisch glänzend. In der Luft verbrennt es und wird in phosphorsaures Kali umgewandelt. In Wasser getragen, zersetzt es sich mit Explosion in Aetzkali und Phosphorwasserstoffgas.

Anmerkung. Wird Kalium in Vermengung mit verglaster Phosphorsäure erhitzt, so wird Phosphorkali erzeugt; und zwar unter Feuerentwicklung. Das Phosphorkali zeichnet sich durch eine rothe Farbe aus, und entwickelt Phosphorwasserstoffgas, wenn solches in Wasser getragen wird.

Kalium und Selen. (Selenkalium.)

§. 578.

Ob und unter welchen Umständen das Kaliummetall, auf direktem Wege, mit dem Selen verbunden werden kann? darüber mangelt es zur Zeit noch an Erfahrung. Vom Kaliumoxyd (der Kaliätzlauge) wird aber das Selen im Sieden aufgelöst. Die Flüssigkeit ist dunkelbraun, schmeckt dem Schwefelkali ähnlich, und die Säuren scheiden Selen daraus ab. Wird Aetzkali mit Selen zusammengeschmolzen, so gewinnt man trocknes Selenkali, das wahrscheinlich ein Selenkalium ausmacht, bald von dunkelbrauner, bald von zinnoberrother Farbe. Es zieht leicht Feuchtigkeit aus dem Dunstkreise an und wird durch warmes Wasser leicht gelöst. Auch im halbkohlenstoffsauren Kali wird das Selen,

unter Entwicklung von kohlenstoffsaurem Gas, gelöst. Der geschmolzene Rückstand zeigt sich übereinstimmend mit dem Selenkalium.

Zweite Abtheilung.

Von dem Natronium.

§. 579.

Das Natronium kann, so wenig wie das Kalium, als Metall im reinen Zustande vorkommen, weil seine große Anziehung zum Sauerstoff solches nicht gestattet. Mit Sauerstoff verbunden, als Natroniumoxyd, findet es sich dagegen sehr reichlich im Weltraume verbreitet; aber stets mit Säuren und andern Materien verbunden, aus welchen dasselbe abgeschieden werden kann.

a) In Persien, in Aegypten, in Syrien, in Ostindien, in Oberungarn und mehrern andern Gegenden findet es sich, zum Theil mit Kohlenstoffsäure verbunden, theils aus einem mergelartigen Boden auswitternd, theils in verschiedenen Seen (den Natronseen), in Wasser gelöst, in welchem Zustande es schon den alten Griechen und Römern bekannt war, die dasselbe (νατρον) Natron nannten; vielleicht war aber auch das Nitrum (νιτρον) den Alten nichts, als unser jetzt bekanntes Natron.

b An Thon und Kieselerde gebunden, findet dasselbe sich in verschiedenen Fossilien, wie im Natrolith, im Eudialith, im Zeolith, im Pechstein, im Klingstein, im Kryolith, und mehrern andern Fossilien.

c) Zum Theil an Phosphorsäure, zum Theil an Benzoesäure gebunden, im Urin der fleisch- und der grasfressenden Thiere.

d) An Schwefelsäure gebunden, im natürlichen Glaubersalze; an Boraxsäure, im Borax; und an Hydrochlorinsäure gebunden, im Meersalz, im Steinsalz, im Küchensalz etc.

e) An andere Säuren gebunden, in dem sogenannten Kalikräutern, und allen andern am Ufer des Meeres, oder in einem sonst mit Salz durchdrungenem Boden, gewachsenen Pflanzen.

Soda.

§. 580.

Wenn die vorher genannten am Meeresstrande gewachsenen sogenannten Kalikräuter getrocknet und zu Asche verbrannt werden, so wird diese Asche Soda genannt. Sie erscheint äuſserlich in zusammengesinterten porösen und sehr harten Stücken, welche eine Verbindung von Natroniumoxyd, mit Kohlenstoffsäure, mit Schwefelnatron, Chlorinnatron, verschiedenen kalihaltigen Salzen, Jodine, erdigen Theilen und Metalloxyden ausmacht. Sie kommt im Handel unter verschiedenen Namen vor, als Barilla, Kelp, Varec etc. Nach den Hauptländern, wo sie bereitet wird, wird solche in orientalische, in ägyptische, alexandrinische, in spanische, in englische und in französische unterschieden.

a) Zu den vorzüglichsten Vegetabilien, aus de-

nen man durch das Verbrennen **Soda** bereitet, gehören: 1) das gemeine Salzkraut *(Salsola Kali)*; 2) das stachliche Salzkraut *(Salsola Tragus)*; 3) das Glasschmelzkraut *(Salicornia arabica)*; 4) das Sodasalzkraut *(Salsola Soda)*; 5) das spanische Salzkraut *(Salsola sativa)*; 6) das krautartige Schmelzkraut *(Salicornia herbacea)*; 7) die afrikanische Feige *(Mesembryanthemum noctiflorum)*; 8) die Meereiche *(Fucus Vesicculosus)* und viele andre Fucusarten, welche letztere jedoch die schlechteste Art der **Soda** darbieten.

§. 581.

Um das **Natron** aus der **Soda** zu scheiden, wird sie gepülvert, mit Wasser ausgekocht, die Flüssigkeit filtrirt und zur Krystallisation abgedunstet: da denn die ersten Anschüsse, die man gewinnt, das **halbkohlenstoffsaure Natron** in weifsen rhomboidalischen grofsen Krystallen darbieten. Es wird in diesem Zustande **Sodasalz** oder gereinigte **Soda** genannt. Durch nochmaliges Lösen im Wasser und Kristallisation der Lösung, gewinnt man daraus das reinere **Natron**, zum Theil mit **Kohlenstoffsäure** verbunden.

Darstellung des halbkohlenstoffsauren Natrons.

§. 582.

Leichter, reiner, und in gröfsrer Menge gewinnt man das **Natron**, durch die Zerlegung des **Küchensalzes** und des **Glaubersalzes**, woraus solches in verschiedenen dazu bestimmten Fabrikanstalten im Grofsen verfertigt wird. Am leichtesten scheidet man dasselbe aus dem **Küchensalze**, durch das **Kali**.

Beispiele.

a. 8 Gewichtstheile reines, trocknes Küchensalz und 7 Theile halbkohlenstoffsaures Kali löse man zusammen, in einer Pfanne von Platin oder Eisen, in 40 Theilen Wasser in der Siedhitze auf, und dampfe die Lösung so lange ab, bis sich eine dicke Salzhaut auf der Oberfläche bildet. Man filtrire sie dann, und lasse die filtrirte Flüssigkeit, bei einer Temperatur von 3 — 4° R. über Null, ruhig stehen. Es wird ein Salz in würfligen Krystallen daraus anschiefsen, welches hydrochlorinsaures Kali ist.

b. Wenn nach einigen Stunden von jenem Salze sich nichts mehr ausscheidet, giefse man die Flüssigkeit in ein anderes Gefäfs ab und lasse solche bei Null Grad Reaum. darin stehen: es werden sich Krystalle von rhomboidaler Form bilden, welche das Natron darstellen.

c. Aus der noch übrigen Flüssigkeit scheidet sich, wenn sie wieder abgedunstet wird, anfangs wieder hydrochlorinsaures Kali, späterhin aber das Natron in Krystallen aus.

d. Um jene Substanzen reiner zu erhalten, mufs man jede für sich noch einmal in Wasser lösen und wieder zur Krystallisation disponiren. Die Krystalle werden nachher auf Papier gelegt und an einem schattigen Orte getrocknet.

§. 583.

Zur Erklärung jener Operation ist Folgendes zu bemerken: Das Küchensalz ist ein Produkt der neutralen Mischung, aus Natroniumoxyd und Hydrochlorinsäure; das halbkohlenstoffsaure Kali ist ein Produkt der Mischung aus Kaliumoxyd und Kohlenstoffsäure. Treten sie mit einander in Wechselwirkung, so verbindet sich, vermöge der gröfsern Affinität, die Hydrochlorinsäure des Kochsalzes mit dem

Kaliumoxyd und erzeugt das hydrochlorinsaure Kali; das Natroniumoxyd aus dem Küchensalze verbindet sich dagegen mit der Kohlenstoffsäure aus dem Kali und erzeugt halbkohlenstoffsaures Natron. Weil das hydrochlorinsaure Kali im Wasser schwerer lösbarer ist, als das halbkohlenstoffsaure Natron, so scheidet es sich zuerst, und jenes zuletzt in Krystallen aus.

§. 584.

Aufser dieser Methode, kann das Natron noch auf mehrern andern Wegen dargestellt werden:

a) Nach Curaudau. Wenn 3 Theile zart gepülverte Bleiglätte, 1 Theil Küchensalz, $\frac{1}{2}$ Theil gebrannter Kalk und 4 Theile Wasser, in einem verschlossenen Gefäfse gemengt werden. Das Gemenge nimmt bald eine weifse Farbe an, und enthält Aetznatron und hydrochlorinsaures Blei, mit Kalk gemengt, von welchen das Natron durch das Auslaugen mit Wasser getrennt werden kann.

b) Indem man 2 Theile Glaubersalz und $1\frac{1}{2}$ Theile Pottasche (§. 552) in 8 Theilen siedendem Wasser löst, die Lösung filtrirt, und sie dann so lange abdunstet, bis eine dicke Krystallhaut auf der Oberfläche gebildet wird; da denn in der Kälte schwefelsaures Kali anschiefst, aus der übrigen Flüssigkeit aber, wenn sie weiter bis zum Krystallisationspunkte abgedunstet wird, halbkohlenstoffsaures Natron gewonnen wird.

c) Indem man 4 Theile krystallinisches Glaubersalz und 1 Theil Kohlenpulver zusammenschmilzt, bis alles ruhig fliefst, dann noch

1 Theil Kohlenpulver, 1 Theil rohen Kalk und ½ Theil zart gepülverten Braunstein zusetzt, alles wieder in Fluſs bringt, dann ausgieſst, die erkaltete Masse in Stücken zerschlägt und solche vier Wochen lang an der Luft liegen läſst. Diese Masse wird künstliche Soda genannt. Durch das Auslaugen mit Wasser und das Krystallisiren der Lauge kann man das halbkohlenstoffsaure Natron in Krystallen daraus scheiden.

d) Am reinsten gewinnt man es zum chemischen Gebrauch, wenn eine mit Wasser gemachte Lösung von essigsaurem Blei (Bleizucker) so lange mit einer Lösung von Glaubersalz versetzt wird, bis kein Niederschlag mehr erfolgt; wenn man den Niederschlag auslaugt, die Lauge zur Trockne abdunstet, und die trockne Salzmasse in einem eisernen Gefäſse wohl ausglühet. Wird dann die rückständige Kohle mit kaltem Wasser ausgelaugt und die Lauge krystallisirt, so gewinnt man das Natron sehr rein, im halbkohlenstoffsauren Zustande.

Eigenschaften des halbkohlenstoffsauren Natrons.

§. 585.

Das halbkohlenstoffsaure Natron, im krystallisirten Zustande, ist eine Verbindung von Natroniumoxyd, mit Kohlenstoffsäure und Krystallwasser. 100 Theile der trocknen Krystalle sind zusammengesetzt: aus 21,77 Natroniumoxyd, 15,33 Kohlenstoffsäure und 62,90 Krystallwasser. Es zeichnet sich in diesem Zustande

durch folgende Eigenschaften aus: 1) Es erscheint im regelmäſsig krystallisirten Zustande, in durchscheinenden rhomboidalischen Octaedern, mit abgestumpften pyramidalischen Endspitzen, zuweilen in vierseitigen Säulen. 2) Sein Geschmack ist alkalisch, aber weniger scharf als der vom halbkohlenstoffsauren Kali. 3) Die Krystalle zerflieſsen nicht an der Luft, sondern zerfallen, mit Verlust ihres Krystallwassers, in ein weiſses Pulver (halbkohlenstoffsaures Natroniumhydrat. 4) Um gelöst zu werden, gebraucht es bei mittler Temperatur 2½ Wasser, in der Siedhitze nur ¾ seines Gewichts. 5) Seine chemische Anziehung zu den Säuren ist schwächer, als die des Kali. 6) Es erzeugt mit den Säuren neutralisirt, ganz eigenthümliche Salze. Sein Atomgewicht setzt Berzelius = 3581,13.

Reines Natron. Aetznatron.

§. 586.

Um dem halbkohlenstoffsauren Natron die Kohlenstoffsäure zu entziehen, wird dasselbe ganz nach derselben Weise mit gebranntem Kalk behandelt, wie solches (§. 558) zur Aetzbarmachung des Kali gelehrt worden ist; nur mit dem Unterschiede, daſs statt 1½ gegen 1 Theil des krystallinischen Salzes nur 1⅛ Kalk in Anwendung gesetzt wird. Die Aetzkalilauge schieſst, wenn sie zur Consistenz eines dünnen Syrups abgedunstet wird, in der Kälte zu Krystallen an, die vierseitige Tafeln mit abgestumpften Flächen darstellen, und im Alkohol vollkommen gelöst werden.

Natroniumhydrat.

§. 587.

Wenn die Natronätzlauge (eine Verbindung von Natroniumoxyd und Wasser) in einer Platinpfanne zur Trockne abgedunstet und das Trockne in einem Platintiegel so lange geschmolzen wird, bis es ruhig fliefst, ohne zu schäumen, so gewinnt man beim Ausgiefsen der Masse das Natroniumhydrat. Dasselbe enthält in 100 Gewichtstheilen (nach Berzelius) 77,66 Natroniumoxyd und 22,34 Wasser. Dasselbe erscheint als eine weifse undurchsichtige Substanz von spröder Beschaffenheit und faserigem Gefüge. Es schmilzt noch unter der Rothglühhitze und verflüchtigt sich späterhin, doch schwerer als das Kalyhydrat. Das Atomgewicht dieser Substanz setzt Berzelius = 1006,71. An der Luft zerfliefst es, und saugt Kohlenstoffsäure ein, daher solches in fest verschlossenen Gläsern aufbewahrt werden mufs.

Natroniummetall.

§. 588.

Um das Natronium, als metallisches Substrat des Natrons, in seinem regulinischen Zustande darzustellen, wird das Natronhydrat eben so behandelt, wie (§. 560) beim Kalihydrat gelehrt worden ist; nämlich entweder man bringt solches, zwischen Platinplatten eingeschlossen, zwischen den positiven und negativen Pol der Volta'schen Säule; oder man behandelt solches in dem (*Tab. II. Fig.* 32) angedeuteten Apparate, mit metallischem Eisen. Das auf

solche Weise gebildete Natronium muſs, gleich dem Kalium, in gut verschlossenen Flaschen, unter rektificirtem Petroleum aufbewahrt werden. Seine Bildung ist auf dieselben Erfolge gegründet, wie die des Kaliums.

Eigenschaften des Natroniums.

§. 589.

Das Natronium zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Es ist zinnweiſs, stark metallisch glänzend. 2) Bei der Temperatur des Gefrierpunkts ist es sehr dehnbar. 3) Bei 12 bis 15 Grad Reaum. ist solches knetbar wie Wachs. 4) Bei 40° Reaum. wird es weich und bei 72° Reaum. erscheint es flüssig. 5) Sein specifisches Gewicht beträgt (nach Gay-Lussac) 0,972. Sein Atomgewicht setzt Berzelius = 581,84. In der Rothglühhitze wird es verflüchtiget.

Natronium und Sauerstoff.

(Natroniumoxyd.)

§. 590.

Die Anziehung des Natroniums zum Sauerstoff ist so groſs, daſs solches sowohl in der atmosphärischen Luft als im Wasser den Sauerstoff daraus in sich nimmt, im letzten Fall unter Entwicklung von Wasserstoffgas, und in Natroniumoxyd übergeführt wird. Das Natroniumoxyd kann sich unter drei verschiedenen Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden, woraus drei verschiedene Produkte: ein Protoxyd, ein Deutoxyd und ein Tritoxyd hervorgehen, die nicht mit einander verwechselt werden dürfen.

Natronium-Protoxyd.

§. 591.

Das Natronium-Protoxyd (auch Natroniumoxydül, Natroniumsuboxyd und erstes Natroniumoxyd genannt) gewinnt man aus dem Natroniummetall auf eine ähnliche Weise behandelt, wie solches bei der Darstellung des Kalium-Protoxyds (§. 562 *a.*) erörtert worden ist, nämlich, wenn man solches, in einem Glase eingeschlossen, mit weniger atmosphärischer Luft in Berührung bringt. Dasselbe erscheint dunkelgrau, nicht metallisch-glänzend von Farbe, und sehr spröde; es entzündet sich leichter als Natroniummetall und zersetzt das Wasser, wenn es hineingeworfen wird. Es ist in hundert Gewichtstheilen aus 85,33 Natroniummetall und 14,87 Sauerstoff (nach Berzelius) zusammengesetzt. Sein Atomgewicht beträgt (nach ebendemselben) 681,84.

Natronium-Deutoxyd.

§. 592.

Das Natronium-Deutoxyd (auch schlechtweg Natroniumoxyd genannt) unterscheidet sich von dem Vorigen durch das gröſsre Verhältniſs des Sauerstoffs zum Natronium. Dasselbe ist in hundert Gewichtstheilen (nach Berzelius) zusammengesetzt, aus 74,42 Natroniummetall und 25,58 Sauerstoff. Man gewinnt dasselbe: 1) wenn das Natroniummetall eine Zeit lang der atmosphärischen Luft ausgesetzt wird; 2) wenn solches in einem Gefäſse mit Sauerstoffgas erhitzt wird; in beiden Fällen erfolgt aber

die Oxydation desselben viel langsamer, als beim Kaliummetall.

Eigenschaften des Natroniumdeutoxyds.

§. 593.

Das Natroniumdeutoxyd zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Seine Farbe ist grau. 2) Sein Bruch glasig. 3) Es ist ein Nichtleiter der Elektricität. 4) Sein Geschmack ist scharf und ätzend. 5) Es schmilzt in der Rothglühhitze und wird, jedoch nur schwer, verflüchtigt. 6) Mit Wasser in Berührung gebracht, erhitzt es sich, unter Entwicklung von Wasserstoffgas, kommt jedoch nur selten zur Entzündung; welches aber der Fall ist, wenn solches auf sauerstoffhaltige Säuren gebracht wird. Sein Atomgewicht setzt Berzelius = 781,84. Mit Wasser übergossen, wird es in Natroniumhydrat (§. 587) umgewandelt und stellt nun das Aetznatron (§. 586) dar.

Natronium-Tritoxyd.

§. 594.

Das Natroniumtritoxyd (auch Natronium-Peroxyd und Natronium-Hyperoxyd genannt) zeichnet sich durch ein größeres Verhältniſs des Sauerstoffs zum Natronium aus. Es ist in hundert Gewichtstheilen (nach Berzelius) aus 65,98 Natronium und 34,02 Sauerstoff zusammengesetzt. Man gewinnt das Natroniumtritoxyd: 1) Wenn Natroniummetall im Sauerstoffgas unter Mitwirkung einer mäſsigen Hitze verbrannt wird; 2) wenn Sauerstoffgas über in einem Rohr von

Platin eingeschlossenes Natroniumhydrat hingeleitet wird.

Eigenschaften des Natroniumtritoxyds.

§. 595.

Das Natroniumtritoxyd zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Es erscheint als eine Substanz von schmutzig-grüngelber Farbe; 2) es ist ein Nichtleiter der Elektricität; 3) es ist schwerer schmelzbar als das Natroniumhydrat; 4) sein Geschmack ist scharf alkalisch; 5) mit reinem Wasser in Berührung gebracht, wird es in Aetznatronlösung und Sauerstoffgas zersetzt. In kohlenstoffsaures Gas gebracht, erhitzt es sich stark, es wird Sauerstoffgas entwickelt und kohlenstoffsaures Natron erzeugt.

Natronium und Wasserstoff.

§. 596.

Ob eine Verbindung des Natroniums mit dem Wasserstoffe, also eine Natroniumhydrüre oder ein Natroniumwasserstoffgas möglich ist? weiſs man zur Zeit noch nicht. Die Möglichkeit läſst sich aber denken, eben so gut, als diese Verbindung mit dem Kalium (§. 563) auſser Zweifel zu seyn scheint.

Natronium und Kohlenstoff.

§. 597.

Ob eine Verbindung zwischen dem Natronium und dem Kohlenstoff, auf direktem Wege,

möglich ist? weiſs man zur Zeit noch nicht; es muſs also fernern Versuchen überlassen bleiben, ob ein Natroniumkohlenstoff darstellbar ist oder nicht.

Natronium und Stickstoff.

§. 598.

Die Verbindung des Natroniums mit dem Stickstoff ist durch Gay-Lussac und Thenard zuerst entdeckt worden. Man gewinnt dieses Produkt, wenn Natroniummetall in der Berührung mit Ammoniakgas erhitzt wird. Es färbt sich dabei anfangs blau, dann grün. Ein gegebnes Gewicht Natroniummetall, das in Wasser geworfen, 100 Volumtheile Wasserstoffgas entwickelt, saugt bis 163 solcher Volumtheile Ammoniakgas ein, und entwickelt dann im Wasser ebenfalls nur 100 Volum Wasserstoffgas; welches also aus dem zerlegten Ammoniak abhängig seyn muſs, das seinen Stickstoff an das Natronium abgesetzt hat. Das Stickstoffnatronium besitzt eine olivengrüne Farbe, ist schmelzbar in der Wärme und zeigt dieselben Zersetzungen, wie das Stickstoffkalium (§. 567). Das Verhältniſs seiner Bestandtheile ist noch nicht ausgemittelt.

Natroniumoxyd und Stickstoff.

§. 599.

Man gewinnt diese Verbindung, (welche von H. Davy entdeckt worden ist,) wenn ein zart gepülvertes Gemenge von Natroniumhydrat, schwefligsaurem Natron und Stickstoff

oxydgas in Berührung gebracht wird, also eben so wie beim Stickstoffkaliumoxyd (§. 568). Diese Verbindung wird Stickstoffnatroniumoxyd genannt. Es kommt in seinen Eigenschaften mit dem Stickstoffkaliumoxyd meist überein.

Natronium und Chlorine.

(Chlorinnatronium.)

§. 600.

Das Chlorinnatronium findet sich fertig gebildet: im geschmolzenen Steinsalze, im Meersalze und im Küchensalze. Erzeugt kann solches werden, wenn Natroniummetall mit trocknem Chloringas in Berührung gebracht wird. Die Verbindung erfolgt bei gewöhnlicher Temperatur ganz ruhig, bei erhöheter hingegen unter Entwicklung von Licht und Wärme. In Wasser gelöst, wird das Chlorinnatronium in hydrochlorinsaures Natroniumoxyd (Kochsalz) umgewandelt.

Natronium und Jodine.

(Jodinnatronium.)

§. 601.

Wenn Jodine und Natronium zusammen gerieben werden, so erfolgt (nach Gay-Lussac) die Verbindung sehr leicht, unter Entweichung von Wärme und Licht. Das Jodinnatronium erscheint farbenlos, ist im Wasser lösbar und schiefst aus der Lösung in Krystallen an, die, wenn sie durchs Schmelzen vom Wasser befreit werden, einen Perlmutterglanz und einen

scharfen

scharfen Geschmack besitzen, und erst nach dem Rothglühen sich verflüchtigen. Das Proportionalverhältniſs seiner Bestandtheile ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt.

Natronium und Borine.

§. 602.

Das Verhalten der Borine zum Natronium ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt. Das daraus hervorgehende Produkt würde Borinnatronium genannt werden müssen. Seine Ausmittelung muſs fernern Arbeiten überlassen bleiben.

Natronium und Fluorine.

§. 603.

Eine Verbindung der Fluorine mit dem Natronium, auf direktem Wege, ist bisher noch nicht versucht worden. Wenn aber, wie es scheint, die Fluorinsäure als ein Produkt der Mischung aus Fluorine und Wasserstoff angesehen werden muſs, so würde (ähnlich wie beim Chlorinnatronium) das geschmolzene fluſssaure Natron als ein Fluornatronium anerkannt werden müssen, welches jedoch noch näher zu untersuchen ist.

Natronium und Schwefel.
(Schwefelnatronium.)

§. 604.

Wenn Natroniummetall im trocknen hydrothionsauren Gas erhitzt wird, so saugt dasselbe, unter Entweichung von Licht und Wärme, ein eben so groſses Volum von jenem Gas ein,

als solches, in Wasser gebracht, Wasserstoffgas entwickelt haben würde, und das Produkt saugt noch den dritten Theil jenes Volums hydrothionsaures Gas ein. Wird diese Verbindung mit Säuren behandelt, so werden vier Drittheile so viel hydrothionsaures Gas entwickelt, als das angewandte Natronium reines Wasserstoffgas entwickelt haben würde; woraus Gay-Lussac und Thenard den Schlufs ziehen, dafs die Verbindung aus 3 Theilen Natronium, 4 Theilen Schwefel und 1 Theil Wasserstoff zusammengesetzt war. Vollkommener und reiner kann aber das Schwefelnatronium gewonnen werden, wenn Schwefel und Natroniumoxyd zusammengeschmolzen werden, oder wenn Wasserstoffgas über geschmolzenes schwefelsaures Natron, in einem porzellanenen Rohr eingeschlossen, hingeleitet wird. Man kann sich dazu derselben Methode und Verhältnisse bedienen, welche beim Schwefelkalium (§. 574) vorgeschrieben sind. Nach Berzelius ist das Schwefelnatronium in 100 Gewichtstheilen zusammengesetzt, aus 59,12 Natronium und 40,88 Schwefel. Sein Atomgewicht setzt er auf 984,16. In seinen Eigenschaften kommt das Schwefelnatronium dem Schwefelkali (§. 575) ziemlich gleich.

Natronium und Phosphor.

(Phosphornatronium.)

§. 605.

Die Verbindung des Phosphors mit dem Natroniummetall erfolgt unter denselben Umständen, wie die mit dem Kalium: also 1) wenn

Phosphor und Natronium, unter Stickstoffgas gesperret, zusammen erhitzt werden; 2) wenn Natronium in trocknem Wasserstoffgas erhitzt wird. Auch in seinen Eigenschaften kommt das Phosphornatronium mit dem Phosphorkalium meist überein.

Natronium und Selen.

(Selennatronium.)

§. 606.

Das Verhalten des Natroniums zum Selen ist zwar zur Zeit noch nicht gehörig untersucht worden; es läſst sich aber mit Wahrscheinlichkeit vermuthen, daſs diese Verbindung eben so leicht als die mit dem Kalium möglich ist, auch daſs das daraus hervorgehende Selennatronium, in seinen Eigenschaften, mit jenem übereinstimmend seyn wird.

Dritte Abtheilung.

Von dem Kalcium.

§. 607.

Mit dem Namen Kalcium wird ein eignes Alkali bildendes Metall bezeichnet, das, wegen seiner groſsen Neigung sich mit Sauerstoff zu verbinden, nur in einem oxydirten Zustande im Weltraume verbreitet, vorgefunden wird. Als Kalciumoxyd und mit Kohlenstoffsäure und festem Wasser verbunden, findet das Kalcium sich in allen Naturreichen, unter mancherlei Formen vor.

Beispiele.

a. Das Mineralreich bietet das Kalciumoxyd, an Kohlenstoffsäure gebunden dar: 1) als körnig-krystallisirten Kalk, im Marmor; 2) als säulenförmig und tafelförmig krystallisirten Kalk, in den verschiedenen Kalkspaten; 3) als erdiger Kalk, in der Kreide; 4) als derber Kalk, im gemeinen Kalkstein.

b. Das Thierreich bietet dasselbe dar, an Kohlenstoffsäure gebunden und mit thierischen Leim durchdrungen: 1) in den rothen und weifsen Korallen; 2) in den Schalgehäusen der Schnecken und Muscheln; 3) in den Eierschalen etc.

c. Das Pflanzenreich bietet es dar: 1) in den Stengeln vielerlei Pflanzen; 2) in der Asche vieler Vegetabilien.

§. 608.

In jenen mannigfaltigen Naturerzeugnissen liegt das Kalciumoxyd aber mit mehr oder weniger fremdartigen Stoffen verbunden, von denen solches geschieden werden mufs. Man erreicht diesen Zweck, wenn eines oder das andere der genannten kalkhaltigen Fossilien, mit reiner Salpetersäure aufgelöst, die Auflösung filtrirt, zur Trockne abgedunstet und ausgeglühet wird.

Beispiele.

a. Eine beliebige Portion weifsen reinen Marmor löse man in so viel verdünnter reiner Salpetersäure auf, als dazu erforderlich ist. Man filtrire die Auflösung, dünste sie in einem Platingeräthe zur Trockne ab, und glühe die trockne Salzmasse in demselben Geräthe so lange aus, bis ein glimmender Holzspan, den man hinein hält, sich nicht mehr flammend entzündet.

b. Die Salpetersäure wird hierbei in Stick-

stoffgas und Sauerstoffgas zerlegt, welche entweichen, und das Kalciumoxyd bleibt rein zurück.

Kalciummetall.

§. 609.

Um dem Kalciumoxyd seinen Sauerstoff zu entziehen und das Kalciummetall daraus rein darzustellen, kann man sich entweder der Volta'schen Säule oder des Kaliummetalls bedienen; doch gewinnt man das Kalciummetall im letztern Fall weniger rein.

Beispiele.

a. Will man das Kalciumoxyd durch die Volta'sche Säule zersetzen, so knetet man dasselbe (oder auch kohlenstoffsauren Kalk nach H. Davy) mit wenigem Wasser zu einem Teige an, legt diesen auf eine Platte von Platin, und verbindet solche mit dem positiven Pol einer etwas starken Volta'schen Säule. In den Teig macht man eine Vertiefung, legt ein Kügelchen Quecksilber hinein, und verbindet solches mit dem negativen Pol der Säule. Man siehet, unter Entwicklung von Sauerstoffgas, das Kalciumoxyd in ein Metall übergehen, das mit dem Quecksilber ein Amalgam bildet. Man schliefst solches in ein mit dem Dunste von Petroleum angefülltes Rohr ein, und erhitzt dieses so lange, bis alles Quecksilber verflüchtigt ist, da denn das Kalciummetall rein zurück bleibt.

b. Man schliefse das Kalciumoxyd in einem Rohr von Platin oder Eisen ein, bringe solches zum Glühen, und lasse Kaliummetall darüber hinstreichen: da denn das Kalium in Kaliumoxyd, das Kalciumoxyd hingegen in Kalciummetall übergeführt wird; welches aber nicht so rein als das erste ist.

(H. Davy, Elemente des chem. Theils der Naturwissenschaft etc. Berlin 1814. S. 316 etc.)

Eigenschaften des Kalciums.

§. 610.

Das Kalcium zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Es ist metallisch glänzend, so weiſs wie Zinn und starr, bei mittlerer Temperatur. 2) Mit Berührung der atmosphärischen Luft, noch mehr, wenn es damit erhitzt wird, verliert es seinen Metallglanz und geht in Kalciumoxyd über. 3) Mit Wasser in Berührung gebracht, erhitzt es sich, unter Entwicklung von Wasserstoffgas; es geht in Kalciumoxyd über, welches späterhin im Wasser gelöst wird. Sein Atomgewicht setzt Berzelius = 512,06. Seine anderweitigen Eigenschaften sind zur Zeit noch nicht vollständig ausgemittelt worden.

Kalcium und Sauerstoff.

(Kalciumoxyd.)

§. 611.

Das Kalciummetall zerlegt, unter Mitwirkung einer mäſsigen Temperatur, sowohl die atmosphärische Luft, als das trockne Sauerstoffgas, nimmt den Sauerstoff daraus auf, und wird in Kalciumoxyd umgewandelt. Es kann sich nur in einem einzigen Verhältniſs mit dem Sauerstoffe verbinden, und das daraus hervorgehende Kalciumoxyd ist, in hundert Gewichtstheilen, aus 71,91 Kalciummetall und 28,09 Sauerstoff zusammengesetzt. Dasselbe zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

1) Es ist meist farbenlos; 2) leicht zerreibbar; 3) scharf alkalisch von Geschmack; 4) vor einem mit Sauerstoffgas oder mit Knallgas unterhaltenen Gebläse, schmilzt es zu einer porzellanartigen Masse; 5) mit Wasser in Berührung gebracht, erhitzt es sich stark, und wird in 400 Theilen siedenden, aber erst in 700 Theilen kalten Wasser gelöst; 6) seine mit Wasser gemachte Lösung schmeckt alkalisch, und reagirt gegen die gefärbten Papiere, wie die andern Alkalien. Sein Atomgewicht beträgt nach Berzelius 712,06.

Gebrannter Kalk.

§. 612.

Weniger rein, mehr oder weniger mit erdigen Theilen gemengt, stellt sich das Kalciumoxyd im frisch gebrannten Kalk dar; welchen man gewinnt, wenn roher Kalk (Marmor, Kreide, Austerschalen, gemeiner Kalkstein u. s. w.), alles natürliche Verbindungen von Kalciumoxyd mit Kohlenstoffsäure und wenigem Krystallwasser, im Feuer so lange ausgeglühet werden, bis alle Kohlenstoffsäure und alles Wasser vollkommen entwichen sind, wobei von 100 Theilen ungefähr 55 Procent Kalciumoxyd, als gebrannter Kalk, zurückbleiben.

Beispiele.

a. Tausend Gewichtstheile einer oder der andern genannten Substanzen, im lufttrocknen Zustande, fülle man in eine eiserne Retorte. Man verbinde den Hals derselben mit dem Halse einer Vorlage mit zwei Oeffnungen, aus deren zweiter Oeffnung sich ein Gasentbin-

dungsrohr erhebt, das unter Wasser oder Quecksilber geleitet ist.

b. So vorbereitet, erhitzt man nun die Retorte in einem Ofen zwischen glühenden Kohlen: es werden sich Wasserdünste entwickeln, die sich in der Vorlage zu tropfbarem Wasser verdichten, und es wird kohlenstoffsaures Gas entwickelt werden, das aufgefangen werden kann.

c. Wenn sich nichts Dunst- und Gasförmiges mehr entwickelt, enthält nun die Retorte den gebrannten Kalk.

d. Enthielt der rohe Kalk aber Thon eingemengt, so geht er eine Art von Verglasung damit ein, und verliert die Eigenschaft sich im Wasser zu löschen. Er wird in diesem Zustande todtgebrannter Kalk genannt.

Kalciumoxyd und Wasser. Kalciumhydrat. Gelöschter Kalk.

§. 613.

Wenn das Kalciumoxyd (gebrannter Kalk), im zart zerriebenen Zustande, mit dem vierten Theil seines Gewichts reinem Wasser versetzt wird, so saugt es dasselbe nach und nach ein, bindet solches zum festen Körper, und es wird eine bedeutende Temperatur (im Dunkeln auch Licht) entwickelt. Die übrig bleibende trockne, staubige Substanz, ist Kalciumhydrat, und enthält in 100 Gewichtstheilen (nach Berzelius) 75 Theile Kalciumoxyd und 25 Theile concretes Wasser; ohne daſs seine vorige Aetzbarkeit vermindert worden ist. Mit mehrerm Wasser vermengt, wird weiter keine Wärme entwickelt. In Säuren wird es ohne Brausen, aber unter Entwicklung von Wärme aufgelöst.

Beispiel.

Vier Theile frisch gebrannten, zart gepulverten Kalk übergieſse man in einem Gefäſse mit 1 Theil reinem kalten Wasser und placire in das Gemenge die Kugel eines Thermometers. Anfangs wird man keine Veränderung bemerken. Späterhin wird das Gemenge aufschwellen, sich erhitzen, und das Quecksilber im Thermometer wird über den Siedpunkt emporsteigen. Zuletzt wird der Kalk als ein trocknes, staubiges Pulver zurück bleiben.

§. 614.

Auf die Einsaugung des Wassers durch den gebrannten Kalk und die Entmischung des letztern in concretes Wasser und Wärme, gründet sich auch das Zerfallen des Kalks an der feuchten Luft, so wie das Löschen desselben mit Wasser. An der Luft zerfallner Kalk ist daher ein Kalciumhydrat, das mit der Zeit auch wieder Kohlenstoffsäure aus dem Dunstkreise einsaugt, und in die Beschaffenheit des rohen Kalks (kohlenstoffsauren Kalks) zurücktritt. Wird der gebrannte Kalk mit mehrerm Wasser gelöscht, so kann die Hitze, welche entwickelt wird, den Siedpunkt nicht übersteigen, weil nun die übrige Wärme mit einem Theil des Wassers in Cohäsion tritt, und solches in den dunstförmigen Zustand überführt; daher auch beim Löschen des Kalks die Flüssigkeit zum Sieden kommt.

Kalkmilch. Kalkwasser. Kalkrahm.

§. 615.

Wenn der durch Wasser gelöschte Kalk mit mehrern Wasser verdünnet wird, so bildet er

ein milchichtes Fluidum. Dasselbe ist ein Gemenge von in Wasser gelöstem und nicht gelöstem Kalk, und wird Kalkmilch genannt. Läſst man die Kalkmilch in einem verschlossenen Gefäſse ruhig stehen, so setzt sich der nicht gelöste Kalk zu Boden und der im Wasser gelöste bleibt als ein klares Fluidum zurück, welches Kalkwasser genannt wird. Setzt man das Kalkwasser in einem offenen Gefäſse der freien Luft aus, so saugt der darin gelöste Kalk aus dem Dunstkreise Kohlenstoffsäure ein, und geht in den Zustand des kohlenstoffsauren Kalks zurück, der sich, als eine krystallinische Haut, auf der Oberfläche des Wassers ablagert, welche Kalkrahm genannt wird.

Anmerkung. Ob und unter welchen Bedingungen das Kalciummetall eine Verbindung mit dem Wasserstoff, mit dem Kohlenstoff und mit dem Stickstoff einzugehen vermögend ist, und wie die daraus hervorgehenden Produkte sich verhalten? dieses muſs fernern Untersuchungen überlassen bleiben.

Kalciummetall und Chlorine.
(Chlorinkalcium.)

§. 616.

Wenn Kalciummetall in trocknes Chloringas eingetragen wird, so wird jenes Gas nach und nach eingesaugt und es wird Chlorinkalcium gebildet. Ein ähnlicher Erfolg findet Statt, wenn Kalciumoxyd in Vermengung mit trocknem hydrochlorinsauren Gas erhitzt wird, wobei sich eine hohe Temperatur entwickelt, ohne Lichterscheinung; dagegen aber etwas Wasser gebildet wird, das aus dem Sauerstoff

des Kalciumoxyds und dem Wasserstoffe des hydrochlorinsauren Gases hervorgeht. Eben dies ist der Fall, wenn hydrochlorinsaurer Kalk zur Trockne gebracht und das trockne Salz in einem Platintiegel bei der Weifsglühhitze geschmolzen wird. Auch im letzten Fall treten der Sauerstoff des Kalciumoxyds und der Wasserstoff der Hydrochlorinsäure in Mischung und das Produkt wird als Wasser verflüchtiget; dagegen das Kalcium mit der Chlorine, als Chlorinkalcium, verbunden bleibt; welche Verbindung aber, beim Lösen in Wasser, wieder in hydrochlorinsauren Kalk (salzsauren Kalk) zurückgeführt wird, von welchem bei den Salzen Erwähnung geschehen soll.

Eigenschaften des Chlorinkalciums.

§. 617.

Das Chlorinkalcium, in seinem reinen Zustande, zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Es ist farbenlos, durchscheinend, von krystallinischer Textur. 2) Es schmlizt in der Rothglühhitze und erstarrt in der Kälte. 3) Wenn ein Stab Eisen in die schmelzende Masse eingetaucht und dann im Dunkeln gerieben wird, so leuchtet er. 4) Es ist idioelektrisch. 5) Es erregt auf der Zunge einen scharfen bittern Reiz. 6) Es ist in 100 Gewichtstheilen (nach Berzelius) aus 50,96 Kalcium und 49,04 Chlorine zusammengesetzt. Sein Atomgewicht wird von Berzelius auf 1397,36 festgesetzt.

a) Wegen der Eigenschaft des geschmolzenen Chlorinkalciums, im Dunkeln zu leuchten, welche Erscheinung Homberg zuerst bemerkte, hat man diese Substanz vormals Hombergschen Phosphor genannt. Das leuchtende Phänomen ist wahrscheinlich ein elektrisches.

Kalciumoxyd und Chlorine. (Chlorinkalciumoxyd. Chlorinkalk.)

§. 618.

Wenn Kalciumoxyd (gebrannter Kalk), im mit Wasser gelöseten Zustande, mit Chloringas in Berührung gebracht wird, so wird solches davon eingesaugt und es geht eine neue Verbindung daraus hervor, welche Chlorinkalciumoxyd oder Chlorinkalk genannt wird. Mit der Chlorine verbindet sich das Kalciumoxyd in zwei Verhältnissen, im Minimum und im Maximum; woraus also zwei in ihren Eigenschaften verschiedene Produkte hervorgehen.

a) Um das Chlorinkalciumoxyd im Minimum zu verfertigen, wird 1 Theil frisch gebrannter reiner Kalk mit 3 Theilen destillirtem Wasser gelöscht, uud durch die milchichte Flüssigkeit Chloringas hindurchgeleitet, bis solches vorwaltet. Diese Verbindung giebt eine pulverige Masse, welche in England unter dem Namen Bleichpulver verkauft wird. Es ist in 100 Theilen aus 38,4 Kalk, 23,2 Chlorine und 38,4 Wasser zusammengesetzt.

b) Das Chlorinkalciumoxyd im Maxi-

mum wird erhalten, wenn das im Minimum in Wasser gebracht wird. Hierbei scheidet sich die Hälfte vom Kalk aus und der gelöst gebliebene Theil stellt nun das Chlorinkalcium im Maximum, in liquider Form, dar. Dasselbe enthält in hundert Theilen 45,3 Kalk und 54,7 Chlorine. Diese Substanz wird Bleichliquor genannt; sie zerstört die Farben der Zeuge noch stärker als das Chlorkalcium im Minimum. Sie ist das, was Thomson mit dem Namen Kalkbischlorat bezeichnet, und ist, im trocknen Zustande (nach Ure) in 100 Theilen aus 36,7 Kalcium und 63,3 Chlorine zusammengesetzt.

(Ure, in den *Annales of Philosophy. Vol. X. pag.* 275 etc.)

Kalcium und Jodine.

(Jodinkalcium.)

§. 619.

Die Verbindung der Jodine mit dem Kalcium, auf direktem Wege, ist zur Zeit noch nicht untersucht worden. Wenn aber die Hydrojodinsäure, in der Verbindung mit Kalciumoxyd, in einem verschlossenen Raume geglühet wird, so gehet ein Jodinekalcium daraus hervor, das sich durch folgende Eigenschaften auszeichnet: 1) Es ist farbenlos; 2) besitzt einen scharfen ätzenden Geschmack; 3) schmilzt in verschlossenen Gefäſsen noch vor dem Rothglühen; 4) zerflieſst an der feuchten Luft; 5) läſst, mit Berührung der Luft geglühet, Jodine in Dämpfen von

sich, und geht in Kalciumoxyd zurück; aber in Wasser gelöst, wird es wieder in hydrojodinsaures Kalciumoxyd umgewandelt.

Anmerkung. Das Verhalten des Kalciums zur Borine ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Kalcium und Fluorine.

(Fluorinkalcium.)

§. 620.

Das Verhalten des Kalciums zur Fluorine ist auf direktem Wege noch nicht erforscht worden. Wenn es aber gegründet ist, daſs die Fluſs- oder Phtorinsäure eine wasserstoffhaltige Säure ausmacht, so geht auch daraus hervor, daſs der gewöhnliche Fluſsspat, im geschmolzenen Zustande, eine Verbindung von Kalcium und Fluorine, also ein Fluorinkalcium ausmachen muſs. Das Verhältniſs der bildenden Elemente in selbigem setzt Berzelius auf 72,14 Kalk und 27,86 Fluorin. Das Atomgewicht desselben setzt Berzelius auf 987,09. Der Gegenstand bedarf aber noch eine nähere Untersuchung.

Kalcium und Schwefel.

(Schwefelkalcium.)

§. 621.

Wenn gleiche Theile Kalciumoxyd (gebrannter Kalk) und Schwefel, oder 2 Theile kohlenstoffsaurer Kalk mit 1 Theil Schwefel gemengt, in einem verschlossenen Gefäſse geschmolzen werden, so findet in beiden Fällen eine Vereinigung Statt. Die Verbindung erscheint braungelb von Farbe, und stellt in diesem Zustande wahrschein-

lich ein Schwefelkalcium dar. Auf direktem Wege, Kalciummetall und Schwefel zu vereinigen, ist bisher noch nicht versucht worden. Das Schwefelkalcium schmeckt scharf, ekelhaft, ähnlich dem Schwefelkalium. Seine andern Eigenschaften sind zur Zeit noch nicht gehörig untersucht worden.

a) Werden 3 Theile zart gepulverter kohlenstoffsaurer Kalk und 1 Theil Schwefel zusammen gemengt, das Gemenge mit Tragantschleim zum Teige angeknetet, dieser in Streifen zerschnitten, getrocknet, in einem verschlossenen Tiegel bis zum Weiſsglühen erhitzt und einige Minuten in dieser Hitze erhalten, so wird eine Verbindung von Schwefelkalcium und Kalciumoxyd gebildet, welche im Dunkeln leuchtet, nachdem sie vorher einige Zeit der Sonne ausgesetzt gewesen ist. Nach ihrem ersten Entdecker Canton, wird sie Cantonscher Phosphor genannt.

Schwefelkalciumoxyd und Wasserstoff.

§. 622.

Wenn das Schwefelkalcium, in einem verschlossenen Gefäſse, mit reinem Wasser gekocht wird, so löst es sich zum gröſsten Theil auf. Das Kalcium entziehet hierbei dem Wasser Sauerstoff und wird in Kalciumoxyd umgewandelt; dagegen der Wasserstoff mit dem Schwefel in Mischung tritt und Schwefelwasserstoff erzeugt, der, mit dem Kalciumoxyd verbunden, im Wasser gelöst bleibt. Die Lösung ist braungelb, ekelhaft von Geschmack, und giebt, wenn

sie mit Hydrochlorinsäure gefället wird, Schwefelmilch (§. 505). Wird sie bis zur Entfärbung der Luft ausgesetzt, dann zur Krystallisation abgedunstet, so erscheint eine Substanz in säulenförmigen Krystallen, die von Gay-Lussac für ein Schwefeloxydkalcium gehalten wird.

Kalcium und Phosphor.

(Phosphorkalcium.)

§. 623.

Die Verbindung des Kalciums mit dem Phosphor, auf direktem Wege, ist bis jetzt noch nicht versucht worden. Wenn dagegen frisch bereitetes Kalciumoxyd (gebrannter Kalk) in einem gläsernen Kolben, den man in einem Schmelztiegel mit Sand umgeben hat, bis zur dunkeln Rothglühhitze gebracht wird, und man trägt nun den dritten Theil so viel trocknen Phosphor, in kleinen Stückchen, nach und nach hinzu: so entzündet sich das erste, von Seiten der atmosphärischen Luft im leeren Raume des Kolbens; die übrigen verbinden sich aber mit dem Kalk, der damit aufschwillt, und in eine chokoladenfarbige Substanz umgewandelt wird. So bald die Verbindung erfolgt ist, muſs der Kolben verschlossen und aus dem Feuer genommen werden. Jene Substanz stellt nun das Phosphorkalcium dar, das sich durch folgende Eigenschaften auszeichnet: 1) Es ist nicht lösbar im Wasser; 2) in Wasser geworfen, wird es aber schnell zersetzt und es wird Phosphorwasserstoffgas entwickelt; wobei das Phos-

phor-

phorkalcium in phosphorsaures Kalciumoxyd umgewandelt wird; 3) in Hydrochlorinsäure geworfen, entzündet sich das Phosphorkalcium mit Heftigkeit, während Phosphor und Phosphorwasserstoffgas dabei entwickelt werden. Hundert Theile desselben enthalten (nach Berzelius) 43,38 Phosphor und 56,62 Kalcium. Sein Atomgewicht ist 904,36.

Kalcium und Selen. (Selenkalcium.)

§. 624.

Man gewinnt jene Substanz (nach Berzelius), wenn Kalciumoxyd und Selen, im gemengten Zustande, im verschlossenen Raume erhitzt werden. Das daraus gebildete Produkt ist Selenkalcium. Es erscheint als eine rothbraune Substanz, die geruch- und geschmacklos, und auflöslich in Wasser ist. Im Glühen entweicht Selen, die Farbe wird hellrothbraun, und giebt zerrieben ein fleischfarbenes Pulver. Säuren sondern das Selen in rothen Flocken aus.

Vierte Abtheilung.

Von dem Barium.

§. 625.

Mit dem Namen Barium bezeichnet man ein eigenthümliches alkalizeugendes Metall, welches, mit Sauerstoff und Schwefelsäure verbunden, als schwefelsaurer Baryt (Schwerspat), und mit Sauerstoff und Kohlenstoffsäure verbunden, als Witherith, wie auch in vielen andern Fossilien, im Mineralreiche ver-

breitet, vorgefunden wird. Scheele entdeckte das Bariumoxyd zuerst im gemeinen Schwerspat, im Jahre 1774, und nannte solches Schwerspaterde. H. Davy lehrte zuerst das Bariummetall daraus darzustellen.

(C. W. Scheele, chem. Untersuchung der Schwerspaterde. In den Beschäftigungen der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1779. B. 1. S. 61 etc.; auch in dessen physisch-chem. Werken, herausgegeben von Hermbstädt, 2. B. S. 35 etc. H. Davy's Elemente des chem. Theils der Naturwissenschaft, 1. B. Berlin 1814. S. 309.)

Bariummetall.

§. 626.

Man gewinnt das Bariummetall aus dem Bariumoxyd auf eine ähnliche Weise, wie das Kalium (§. 560), wenn solches, in der Vermengung mit Quecksilber, in den Kreis einer Volta'schen Batterie gebracht wird; wobei das Oxyd unter Entwicklung von Sauerstoffgas in Bariummetall übergeführt wird, das mit dem Quecksilber ein Amalgam bildet, aus welchem solches durch das Ausglühen getrennt werden kann.

Beispiele.

a. Man placire das Bariumoxyd (oder den kohlenstoffsauren Baryt) auf einer Platte von Platin und lege in dessen Mitte einige Kügelchen reguliniсches Quecksilber. Man verbinde nun die Platinplatte mit dem positiven Pol einer etwas starken Volta'schen Säule, das Quecksilber aber mit dem negativen Pol; während dem Durchgange des elek-

trischen Stroms siehet man, unter Entwicklung von Sauerstoffgas, ein Bariumamalgam sich bilden.

b. Man fülle das Amalgam in ein Rohr von bleifreiem Glase, das mit dem Dunste von Petroleum angefüllet, an dem einen Ende zugeschmolzen, am andern hingegen in Quecksilber getaucht ist, und bringe solches zum Glühen. Das Quecksilber wird sich verflüchtigen und das Bariummetall wird rein zurückbleiben, welches nun in einem Glase, unter rektificirtem Petroleum, aufbewahrt werden muſs.

Eigenschaften des Bariummetalls.

§. 627.

Das Barium zeichnet sich, als ein eigenthümliches Metall, durch folgende Eigenschaften aus: 1) Seine Farbe ist dunkelgrau, metallisch glänzend, doch weniger als Guſseisen. 2) Es ist specifisch dichter als Schwefelsäure und sinkt in derselben zu Boden. 3) Der atmosphärischen Luft ausgesetzt, überziehet es sich sehr bald mit einer weiſsen Rinde, die Bariumoxyd ist; und in Berührung mit der Luft erhitzt, verbrennt es mit dunkelrothem Lichte. 4) In Wasser geworfen, wandelt es sich in Bariumoxyd um, es wird Wasserstoffgas entwickelt, und das Oxyd bleibt im Wasser gelöst. 5) Es ist dehnbar. 6) Es schmilzt erst in der Rothglühhitze; aber über dieselbe hinaus wird es verflüchtiget. Sein Atomgewicht ist (von Berzelius) auf 1713 festgesetzt.

Barium und Sauerstoff. (Bariumoxyd.)

§. 628.

Das Bariummetall verbindet sich sehr gern

mit dem Sauerstoff, und kann daher nur mit demselben verbunden im Weltraume vorkommen. Nach Arfwedson kann sich dasselbe unter vier verschiedenen Verhältnissen mit dem Sauerstoff vereinigen, d. i. 100 Gewichtstheile Bariummetall können sich mit 28,105, mit 37,40, mit 42,160 und mit 56,200 verbinden, woraus ein Protoxyd, ein Deutoxyd, ein Tritoxyd und ein Peroxyd des Bariums hervorgehet.

a) Das Bariumprotoxyd ist in 100 Gewichtstheilen zusammengesetzt aus 78,120 Bariummetall und 21,880 Sauerstoff. Seine Farbe ist grün.

b) Das Bariumdeutoxyd, auch schlechtweg Bariumoxyd genannt, ist zusammengesetzt aus 72 Barium und 28 Sauerstoff; seine Farbe ist schwarz.

c) Das Bariumtritoxyd ist in 100 Gewichtstheilen zusammengesetzt aus 70 Barium und 30 Sauerstoff.

d) Das Bariumperoxyd ist in 100 Theilen zusammengesetzt aus 64,020 Barium und 35,980 Sauerstoff; seine Farbe ist roth.

Anmerkung. Die obigen von Arfwedson angegebenen neuesten Bestimmungen der Proportionalverhältnisse zwischen dem Bariummetall und dem Sauerstoff in den vier Oxyden desselben weichen von den alten ab. Berzelius setzt nur zwei Oxyde fest: Bariumoxyd und Barium-Superoxyd. Das erste besteht nach ihm aus 89,55 Bariummetall, und 10,45 Sauerstoff. Das zweite ist nach ihm in 100 Theilen aus 85,04 Barium und 14,96 Sauerstoff zusammengesetzt.

(Arfwedson, in Okens Isis, 1819. 1. Heft, pag. 27 etc. Berzelius, alphabetische Tafeln über die Atomgewichte der unorgan. Körper etc. S. 52.)

Darstellung des Bariumoxyds.

§. 629.

Zur Darstellung des Bariumoxyds kann man sich drei verschiedener Methoden bedienen: 1) der Verbrennung des Bariums im Sauerstoffgas; 2) der Ausglühung des kohlenstoffsauren Baryts in Vermengung mit reiner Kohle (§. 424 *a*.); 3) der Ausglühung des salpetersauren Baryts, welche letztere Methode den Vorzug verdienet.

Beispiel.

Eine beliebige Quantität krystallisirten salpetersauren Baryt bringe man in einen Tiegel von Platin, Silber, Porzellan (am besten von Gold), bedecke ihn mit einem Deckel, der in der Mitte eine kleine Oeffnung hat, setze den Tiegel zwischen glühende Kohlen und behandle die Masse so lange im Feuer, bis ein in die Oeffnung des Tiegels getauchter glimmender Holzspan sich nicht mehr flammend entzündet. Das Gefäſs enthält nun das Bariumoxyd (wahrscheinlich Protoxyd). Die Salpetersäure ist in Stickstoff und Sauerstoff zersetzt worden, welche gasförmig entwickelt worden sind.

(*Fourcroy et Vauquelin, Mémoire sur un nouveau moyen d'obtenir la Baryte pure*, In den *Annales de Chimie etc. Tom. XVI. pag.* 276 etc.)

Eigenschaften des Bariumoxyds.

§. 630.

Das Bariumoxyd zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Seine Farbe ist blaſsgraugrün; 2) es ist zerreibbar; 3) idioelektrisch; 4) nur in sehr heftiger Hitze schmelzbar; 5) schmeckt

scharf alkalisch; 6) reagirt alkalisch auf die gefärbten Papiere; 7) erhitzt sich stark unter Wasser. Sein specifisches Gewicht verhält sich zu dem des Wassers, wie 4,000 : 1000. Sein Atomgewicht ist von Berzelius auf 1913,86 festgesetzt worden.

Bariumoxyd und Wasser. (Bariumoxydhydrat.)

§. 631.

Wenn das Bariumoxyd mit wenigem Wasser in Berührung kommt, so saugt es dasselbe unter Entwicklung einer bedeutenden Hitze ein, so daſs die Masse oft zum Glühen kommt und in einen geschmolzenen Zustand übergehet. Das Produkt ist eine Verbindung von Bariumoxyd und Wasser und stellt das Bariumhydrat dar. Dasselbe erscheint in Gestalt eines weiſsen Pulvers; im geschmolzenen Zustande als eine weiſse zusammenhängende Masse. Es schmilzt schon in gelinder Hitze, läſst aber, auch in der heftigsten Glühhitze, sein Wasser nicht von sich. 100 Theile des geschmolzenen Hydrats sind zusammengesetzt (nach Berzelius) aus 89,47 Barium-Protoxyd und 10,51 festem Wasser. Sein Atomgewicht beträgt 2138,73.

§. 632.

Es ist im kalten und im siedenden Wasser vollkommen lösbar. Wird so viel in der Siedhitze gelöst, daſs noch ein Theil ungelöst zurückbleibt, und die Flüssigkeit heiſs filtrirt, so schieſst sie in der Kälte zu vierseitigen, säulenförmigen Krystallen an, die (nach Berzelius) in

hundert Theilen aus 62,99 Bariumoxyd und 37,01 Krystallwasser zusammengesetzt sind. Ihr Atomgewicht beträgt 3038,21. Was von Flüssigkeit übrigbleibt, ist eine farbenlose Lösung des Bariumoxyds in Wasser und wird Barytwasser genannt. Das Barytwasser ist eine der empfindlichsten Reagentien für die Schwefelsäure und die schwefelsauren Salze, welche sämmtlich dadurch zersetzt werden.

Bariumdeutoxyd.

§. 633.

Um das Bariumdeutoxyd (Bariumsuperoxyd) zu erhalten, erhitzt man das Bariumprotoxyd in einer Retorte oder in einem Kölbchen von Platin, deren Halsöffnung mit einer Blase verbunden ist, in welcher sich trocknes Sauerstoffgas befindet, und erhält es so lange in diesem Zustande, als das Gas noch absorbirt wird. Es saugt hierbei eine bedeutende Masse Sauerstoff ein, und wird in Bariumdeutoxyd übergeführt. Das Bariumdeutoxyd ist fast schwarz, ebenfalls scharf alkalisch, zersetzt sich nicht in der Hitze, läſst aber, in Wasser geworfen, einen Theil Sauerstoffgas von sich und geht in Bariumprotoxyd über. Sein Atomgewicht beträgt (nach Berzelius) 2013,26. Nach demselben ist es aus 85,04 Barium und 14,96 Sauerstoff, nach Arfwedson (§. 628) aus 64,020 Barium und 35,980 Sauerstoff zusammengesetzt.

Anmerkung. Das Verhalten des Bariums zum Wasserstoff ist zur Zeit noch nicht bekannt. Wenn Bariummetall in Wasser geworfen wird, so wird das

Wasser entmischt, und Wasserstoffgas entwickelt. Ob dieses Barium gelöst enthält, also ob eine Bariumhydrüre denkbar ist? muſs fernern Untersuchungen überlassen bleiben.

Barium und Kohlenstoff.

§. 634.

Ob und unter welchen Bedingungen eine Verbindung des Bariummetalls mit dem Kohlenstoff möglich ist? weiſs man zur Zeit noch nicht. Werden Bariumoxyd, oder auch kohlenstoffsaurer Baryt, mit Kohle gemengt, geglühet, so wird Kohlenstoffoxydgas entwickelt, und im letztern Fall bleibt Aetzbaryt übrig. Wird (nach Berzelius) Schwefelalkohol in Dünsten über glühendes Bariumoxyd hingeleitet, so wird er eingesaugt, es wird eine im Wasser auflösliche Substanz gebildet, die sich an der Luft nach und nach in kohlenstoffsauren und hydrothionsauren Baryt zersetzt. Wird schwefelsaurer Baryt (Schwerspat), mit Kohle gemengt, geschmolzen, so gewinnt man Schwefelbarium, welches, bei einem Ueberschuſs der angewendeten Kohle etwas Kohlenstoff gebunden zu halten scheint, in Wasser völlig lösbar ist, dabei aber in Schwefelbariumoxyd umgewandelt wird. Wie sich aber das Bariummetall zur Kohle verhält, ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Anmerkung. Das Verhalten des Bariums zum Stickstoff, ist zur Zeit gleichfalls noch nicht untersucht worden.

Barium und Chlorine. (Chlorinbarium.)

§. 635.

Wie sich das Bariummetall gegen trock-

nes Chloringas verhält? ist zur Zeit noch nicht untersucht worden. Wenn aber Bariumprotoxyd in erhitztes Chloringas getragen wird, so geht solches in Chlorinbarium über, und es wird ein halbes Volum Sauerstoffgas entwickelt, welches aus dem Bariumoxyd geschieden wird. Wird Bariumoxyd in trocknem hydrochlorinsauren Gas (salzsaurem Gas) erhitzt, so wird jenes Gas, unter Erhitzung und einer merklichen Lichtentwicklung, schnell eingesaugt, und es wird Wasser gebildet. Der Rückstand ist Chlorinbarium. Hier entziehet also der Sauerstoff des Bariumoxyds dem hydrochlorinsauren Gas den Wasserstoff, um Wasser zu bilden, während die Chlorine mit dem Barium zum Chlorinbarium in Mischung tritt. Endlich gewinnt man das Chlorinbarium auch, wenn hydrochlorinsaures Bariumoxyd (salzsaurer Baryt) geschmolzen wird, davon der Rückstand Chlorinbarium ist. Das Chlorinbarium, im geschmolzenen Zustande, erscheint als eine farbenlose scharf schmeckende Substanz, welche in Wasser gelöst, unter Erhitzung, in hydrochlorinsaures Bariumoxyd umgewandelt wird. In hundert Gewichtstheilen des Chlorinbariums sollen (nach Berzelius) enthalten seyn: 73,63 Barium und 26,37 Chlorine. Sein Atomgewicht beträgt 2599,16.

Barium und Jodine. (Jodinbarium.)

§. 636.

Die Verbindung des Bariums mit der Jodine läſst sich (nach Gay-Lussac) auf zwei

verschiedenen Wegen darstellen, und zwar einmal, wenn hydrojodinsaures Gas über Bariumoxyd, im glühenden Zustande, hingeleitet wird. Zweitens, wenn hydrojodinsaurer Baryt geglühet wird. Das Jodinbarium ist farbenlos, im Feuer nicht schmelzbar, läſst, wenn es unter Mitwirkung von atmosphärischer Luft geglühet wird, die Jodine von sich, geht in Bariumoxyd zurück und wird, in Wasser geworfen, wieder in hydrojodinsaures Bariumoxyd umgewandelt.

Anmerkung. Das Verhalten des Bariummetalls zur Borine ist zur Zeit noch nicht untersucht worden; es ist daher noch auszumitteln, ob und in wie fern die Darstellung eines Borinbariums möglich ist.

Barium und Fluorine. (Fluorinbarium.)

§. 637.

Wie sich Bariummetall und Fluorine zu einander verhalten, ist zur Zeit noch nicht untersucht worden. Wenn aber reine kieselfreie Fluſssäure oder ein kieselfreies fluſssaures Salz mit einem gelösten Barytsalze zusammen gebracht wird, so erfolgt ein Niederschlag von fluſssaurem Baryt, der aus Bariumoxyd und Fluſssäure zusammengesetzt ist. Ist es nun gegründet, daſs die Fluſssäure (Phtorinsäure) ein Produkt der Verbindung von Fluorine und Wasserstoff ist, so muſs, wenn der fluſssaure Baryt geschmolzen wird, ein Fluorinbarium daraus hervorgehen, welches als eine farbenlose und geschmacklose Substanz erscheint.

Barium und Schwefel. (Schwefelbarium.)

§. 638.

Das Verhalten des Bariummetalls zum Schwefel, auf direktem Wege, ist zur Zeit noch nicht untersucht worden; es ist indessen keinem Zweifel unterworfen, daſs die Verbindung eben so gut, wie die des Kalciums mit dem Schwefel, möglich ist. Werden dagegen 2 Theile Bariumoxyd und $1\frac{1}{2}$ Theil Schwefel zusammengeschmolzen, so erfolgt die Verbindung sehr gut, zu einer gelben Substanz, welche das Schwefelbarium darstellt, welches in hundert Theilen (nach Vauquelin) aus 35,5 Schwefel und 64,5 Barium zusammengesetzt ist. Das Schwefelbarium besitzt einen ekelhaften Geschmack und wird, in Wasser gelöst, in Schwefelbariumoxyd und hydrothionsaures Bariumoxyd umgewandelt.

(Vauquelin, in den *Annales de Chimie et de Physique. Tom. V. pag.* 5 *etc.*)

§. 639.

Am einfachsten und wohlfeilsten gewinnt man das Schwefelbarium, wenn 4 Theile zart zerriebner schwefelsaurer Baryt (Schwerspat) mit einem Theil Kienruſs zusammengerieben, das Gemenge mit etwas Oel zur Pasta angeknetet, und dann in einem gut verschlossenen Schmelztiegel, im Windofen bei der Weiſsglühhitze geglühet und 30 Minuten lang im Fluſs erhalten wird. Hierbei entzieht die Kohle dem Bariumoxyd und der Schwefelsäure den Sauerstoff und wird als Kohlenstoffoxydgas entwickelt, der Schwefel bleibt, mit dem Barium verbunden, als Schwefelbarium zurück.

Anmerkung. Setzt man jenem Gemenge vor dem Schmelzen 1 Theil Küchensalz zu, so wird das Schmelzen sehr begünstiget.

Bariumoxyd und Schwefel. (Schwefelbariumoxyd.)

§. 640.

Wenn man das nach der vorigen Methode bereitete Schwefelbarium mit seinem zweifachen Gewicht reinem Wasser (in einem verschlossenen gläsernen Gefäſse) in der Siedhitze behandelt, so wird es fast ganz gelöst. Die Lösung enthält nun das Barium als Bariumoxyd mit Schwefel und Hydrochlorinsäure verbunden. Wird die Lösung filtrirt und mit eben so viel Kupferprotoxyd, im zart gepülverten Zustande, geschüttelt, als das Schwefelbarium wog: so entziehet ihm solches allen Schwefel, und es bleibt Bariumoxyd gelöst zurück, das, wenn die Lösung concentrirt gewesen ist, in der Kälte daraus krystallisirt. Wird die Lösung hierauf mit gelöstem halbkohlenstoffsauren Kali gefället, so bemächtigt sich das Kali des Schwefels und giebt seinen Kohlenstoff an das Bariumoxyd ab, das als kohlenstoffsaurer Baryt gefället wird.

Beispiele.

a. Vier Theile zart gepülvertes Schwefelkali, 1 Theil Kienruſs, 1 Theil Küchensalz und $\frac{1}{2}$ Theil Oel menge man unter einander, fülle das Gemenge in einen Schmelztiegel, verschlieſse seine Oeffnung und unterhalte das Gemenge $\frac{3}{4}$ Stunden lang bei der Weiſsglühhitze in einem Windofen. Es wird Schwefelbarium gebildet erscheinen.

b. Man koche dieses mit seinem zwanzigfachen Gewicht Wasser in einem gläsernen Kolben, und filtrire die Auflösung. Sie enthält jetzt das Schwefelbariumoxyd mit Hydrothionsäure verbunden.

c. Man setze der Lösung Kupferprotoxyd zu und schüttele sie damit: der Schwefel wird daran gebunden zu Boden fallen.

d. Man dunste die Flüssigkeit in einer Retorte so weit ab, bis sie trübe zu werden anfängt, und lasse dann das Uebrige erkalten; es wird Bariumhydratoxyd in grofsen Krystallen daraus erscheinen.

e. Man fälle nun den übrigen Theil der noch schwefelhaltigen Lösung durch halbkohlenstoffsaures Kali: es wird kohlenstoffsaurer Baryt zu Boden fallen, der ausgesüfst und getrocknet werden kann. 8 Theile Schwerspat liefern auf solche Weise 5 Theile kohlenstoffsauren Baryt.

(Berzelius Lehrbuch der Chemie, 1. B. 1820. S. 507 etc.)

Barium und Phosphor. (Phosphorbarium.)

§. 641.

Das Verhalten des Bariummetalls zum Phosphor, auf direktem Wege, ist zur Zeit noch nicht untersucht worden. Wenn aber Phosphor in Dämpfen über rothglühendes Bariumoxyd hingeleitet wird, das in einem gläsernen Rohre eingeschlossen ist, so bleibt (nach Gay-Lussac) eine Substanz zurück, die ein wahres Phosphorbarium darstellt. Es ist dunkelgrau von Farbe, sehr glänzend und leicht schmelzbar. Dasselbe enthält in 100 Theilen (nach Berzelius) 18,63 Phosphor und 81,37 Barium; sein Atomgewicht (nach Berzelius) ist 2106,16. In Wasser geworfen wird es, unter Entwicklung von

Phosphorwasserstoffgas zersetzt, und in phosphorsauren Baryt umgewandelt.

(Gay-Lussac, in den *Annales de Chimie*, 85. B. S. 206.)

Barium und Selen. (Selenbarium.)

§. 642.

Das Verhalten des Bariummetalls zum Selen, auf direktem Wege, ist zur Zeit noch nicht untersucht worden. Wenn aber (nach Berzelius) ein barythaltiges Salz im gelösten Zustande mit einer Lösung von Selenkali verbunden wird, so fällt ein fleischfarbenes Pulver zu Boden, welches im Glühen das Selen nicht von sich läſst, also nun das Selenbarium darstellt, das nach den Proportionalverhältnissen seiner Bestandtheile, so wie nach seinem übrigen Verhalten, zur Zeit noch nicht weiter bekannt ist.

Fünfte Abtheilung.

Von dem Strontium.

§. 643.

Das Strontium, als Metall im regulinischen Zustande betrachtet, ist zur Zeit noch nicht im Weltraume vorgefunden worden; oxydirt und mit Säuren verbunden, findet dasselbe sich hingegen, an Kohlenstoffsäure gebunden, im Strontionit, einem durch Hope im Jahr 1792 zuerst entdeckten Fossil, das sich auf einem Bleigange des Granitgebirges bei Argylshire, auch zu Leadhills in Schottland findet, und an Schwefelsäure gebunden,

findet es sich im schwefelsauren Strontionit, der jetzt sehr häufig vorkommt, desgleichen im Cölestin, im Aragonit etc. Die Eigenthümlichkeit des Strontiums wurde durch Sulzer in Ronneburg zuerst entdeckt, durch Klaproth aber näher begründet.

(Hope in Voigt's Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte, 7. B. 3. St. S. 68. Klaproth Beiträge zur chem. Kenntnifs der Mineralkörper, 1. B. S. 260 und 2. B. S. 92.)

§. 644.

In Ermangelung des natürlichen kohlenstoffsauren Strontionits, der kostbar und selten zu erhalten ist, kann man sich denselben künstlich bereiten, durch eine Zerlegung des weniger seltnen schwefelsauren Strontionits; indem derselbe durch das Zusammenschmelzen mit Kohle und Oel zerlegt, der gebildete Schwefelstrontit durch Hydrochlorinsäure entmischet und der hydrochlorinsaure Stontit vom beigemengten Baryt, durch die Extraktion mit Weingeist, befreiet wird.

Beispiele.

a. Vier Gewichtstheile zart gepülverten schwefelsauren Strontit, 1 Theil zart gepülverte Kohle und 1 Theil Oel knete man zu einer Pasta zusammen, und unterwerfe diese in einem bedeckten Tiegel einer zweistündigen Schmelzung in der Weifsglühhitze. Der Rückstand ist Schwefel-Strontit.

b. Man löse denselben im Wasser auf, filtrire die Lösung, und versetze solche mit Hydrochlorinsäure, so dafs sie stark vorwaltet. Man filtrire die Flüssigkeit, dunste sie zur Trockne ab, und schmelze die trockne Masse so lange, bis sich keine Dämpfe mehr

entwickeln. Der geschmolzene Rückstand ist ein Gemenge von Chlorinstrontit und Chlorinbarium.

c. Man reibe solches zu Pulver, und übergieſse dasselbe mit seinem achtfachen Gewicht Weingeist von 80 Procent nach der Tralleschen Skale und halte die Verbindung in einem Kolben zwei Stunden lang im Sieden. Der Weingeist hält den hydrochlorinsauren Strontit gelöst; was ungelöst zurückbleibt, ist ein Gemenge von hydrochlorinsaurem Baryt und Unreinigkeiten.

d. Man zersetze die geistige Lösung durch halbkohlenstoffsaures Natron, süſse den Niederschlag aus und trockne ihn, da solcher dann den reinen kohlenstoffsauren Strontit darstellt.

Strontiummetall.

§. 645.

Man gewinnt das Strontiummetall ganz auf dieselbe Weise aus dem geglüheten kohlenstoffsauren Strontit, wie das Barium, wenn man den Strontit, in der Versetzung mit Quecksilber, zwischen die entgegengesetzten Pole einer starken Volta'schen Säule bringt. Das ausgeschiedene Strontium erzeugt, mit dem Quecksilber verbunden, ein Amalgam, aus dem das Quecksilber durch die Hitze verjagt werden kann. Das auf solche Weise gewonnene Strontium zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Sein Metallglanz ist nur schwach; 2) Seine specifische Dichtigkeit verhält sich wie 4,000 zu 1,000 gegen Wasser (nach Berzelius); 3) es ist sehr strengflüssig; 4) nicht flüchtig in der Hitze; 5) an der Luft saugt es Sauerstoff ein und geht in Strontiumoxyd über;

6) in

6) In Wasser geworfen erhitzt es sich, es wird Wasserstoffgas entwickelt und die Flüssigkeit enthält Strontiumoxyd gelöst. Sein Atomgewicht wird von Berzelius auf 1094,60 festgesetzt. Wegen seiner leichten Oxydirbarkeit muſs solches unter Petroleum aufbewahrt werden.

(H. Davy, Elemente des chem. Theils der Naturwissenschaft, 1. Bd. S. 314.)

Strontium und Sauerstoff. (Strontiumoxyd.)

§. 646.

Das Strontiummetall kann sich nur unter einem Verhältniſs mit dem Sauerstoff verbinden, woraus das Strontiumoxyd hervorgehet. Man gewinnt dasselbe auf zwei verschiedenen Wegen: 1) Wenn das Strontiummetall in einem Gefäſse mit trocknem Sauerstoffgas erhitzt wird, wobei solches verbrennt und in Strontiumoxyd übergeführt wird; 2) wenn salpetersaures Strontiumoxyd, bis zum Zerstören der Salpetersäure, ausgeglühet wird.

Beispiel.

Eine beliebige Quantität reinen krystallinischen salpetersauren Strontit glühe man in einem leicht bedeckten Platintiegel (allenfalls auch in einem porzellanenen) so lange aus, bis ein in seinem leeren Raume getauchter glühender Holzspan nicht mehr mit heller Flamme brennt. Die Salpetersäure wird dadurch in Sauerstoffgas und Stickstoffgas zerlegt, und das Strontium bleibt als Oxyd zurück. Hundert Theile Strontiumoxyd sind zusammengesetzt (nach Berzelius) aus 84,55 Strontiummetall und

15,45 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 1294,60.

Eigenschaften des Strontiumoxyds.

§. 647.

Das Strontiumoxyd zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Seine Farbe ist grauweiſs, ins Gelbliche sich hinneigend; 2) es besitzt einen scharfen alkalischen Geschmack; 3) seine specifische Dichtigkeit beträgt 4,000 : 1,000 gegen Wasser verglichen; 4) es ist nur in strenger Hitze schmelzbar, ohne sich zu verflüchtigen.

Strontiumoxyd und Wasser. (Strontiumhydrat.)

§. 648.

Wenn das Strontiumoxyd mit wenigem Wasser in Berührung gebracht wird, so saugt es dasselbe unter heftiger Erhitzung ein, und zerfällt zu einer weiſsen pulverigen Substanz; welche das Strontiumhydrat darstellt, das in hundert Gewichtstheilen aus 85,21 Strontiumoxyd und 14,79 festem Wasser zusammengesetzt ist. Dasselbe schmilzt in der Rothglühhitze zu einer wasserklaren Substanz, ohne sein Wasser von sich zu lassen, welche nach dem Erkalten strahlig erstarret. Sein Atomgewicht beträgt 1521,13. Es wird in der Siedhitze von reinem Wasser vollkommen gelöst. Die in der Siedhitze gemachte klare filtrirte Lösung schieſst beim Erkalten zu Krystallen an, welche theils spitze Rhomboiden, theils vierseitige Säulen bilden, theils federartig sind und beim Weiſsglühen in Strontiumhy-

drat zurückgehen. Sie werden von 2,5 siedend, aber erst von 30 Theilen kaltem Wasser gelöst; die Lösung hat alle Eigenschaften eines gelösten Alkali und wird Strontitwasser genannt.

Anmerkung. Das Verhalten des Strontiums zum Wasserstoff ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Strontium und Kohlenstoff. (Kohlenstoff-Strontium.)

§. 649.

Ob eine eigne Verbindung des Strontiums mit dem Kohlenstoff, also ein Kohlenstoff-Strontium möglich ist, weiſs man zur Zeit noch nicht; da hingegen das Strontiumhydrat im Dunstkreise mit Begierde Kohlenstoffsäure einsaugt, und in die Eigenschaft des kohlenstoffsauren Strontiums zurückgeführt wird.

Anmerkung. Auch über das Verhalten des Strontiums zum Stickstoff mangelt es noch an der nöthigen Kenntniſs. Ob ein Stickstoff-Strontium möglich ist? muſs also fernern Untersuchungen überlassen bleiben.

Strontium und Chlorine. (Chlorin-Strontium.)

§. 650.

Mit der Chlorine geht das Strontiummetall sehr gern eine Verbindung ein; eben so das Strontiumoxyd. Das letztere liefert, wenn solches im trocknen Chloringas erhalten wird, Sauerstoffgas, und geht in Chlorin-Strontium über. Wird Strontiumoxyd in trocknem hydrochlorinsauren Gas erhitzt, so wird das Gas, unter Entwicklung von Licht und Wär-

me, eingesaugt und es wird Wasser erzeugt. Eben so gewinnt man das Chlorin-Strontium, wenn das hydrochlorinsaure Strontiumoxyd in der Weiſsglühhitze geschmolzen wird, als eine durchscheinende porzellanartige Substanz, von scharfem bittern Geschmack, die idioelektrisch ist und in hundert Gewichtstheilen (nach Berzelius) 65,39 Strontiummetall an 34,61 Chlorine gebunden hält. Sein Atomgewicht beträgt 1979,90.

Strontium und Jodine. (Jodin-Strontium.)

§. 651.

Diese, wie es scheint noch nicht gehörig untersuchte, Verbindung wird erhalten, wenn das hydrojodinsaure Strontiumoxyd, unter Abhaltung der atmosphärischen Luft, bei der Rothglühhitze geschmolzen wird. Sein Sauerstoff verbindet sich mit dem Wasserstoffe der Hydrojodinsäure zu Wasser und das Strontium bleibt mit der Jodine als Jodin-Strontium zurück, welches, unter Mitwirkung der Luft geglühet, die Jodine von sich läſst, und in Strontiumoxyd zurückgehet.

Anmerkung. Das Verhalten des Strontiums zur Borine, also die Darstellbarkeit eines Borin-Strontiums, muſs erst noch untersucht werden. Eben dieses ist der Fall vom Fluorin-Strontium. Vom letztern weiſs man nur, daſs es mit dem Fluorinbarium (§. 637.) viel Aehnlichkeit hat.

Strontium und Schwefel. (Schwefel-Strontium.)

§. 652.

Das Verhalten des Strontiummetalls zum Schwefel, auf direktem Wege, ist zur Zeit noch nicht untersucht worden. Das Strontiumoxyd verbindet sich aber in der Hitze leicht mit dem Schwefel und bildet das Schwefel-Strontium. Man gewinnt diese Verbindung: 1) wenn reines Strontiumoxyd, mit seinem doppelten Gewicht Schwefel gemengt, unter Abhaltung vom Zutritt der Luft, in einem bedeckten Gefäſse, in der Weiſsglühhitze geschmolzen wird. 2) Wenn der schwefelsaure Strontit (§. 644.) durch das Schmelzen mit Kohle und Oel zerlegt wird; nur ist, im letztern Fall, das daraus hervorgehende Schwefel-Strontium mit Kohle gemengt. Das reine Schwefel-Strontium zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) eine röthlich-gelbe Farbe; 2) einen ekelhaften Geschmack; 3) Geruchlosigkeit; 4) Lösbarkeit im Wasser. Das quantitative Verhältniſs seiner Bestandtheile ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt.

Strontiumoxyd und Schwefel. (Schwefel-Strontiumoxyd.)

§. 653.

Wenn das Schwefel-Strontium in Wasser gelöst wird, so ändert sich solches in Schwefel-Strontiumoxyd um, welches zugleich mit Schwefelwasserstoff verbunden ist. Man gewinnt dieses Produkt, wenn der schwefelsaure Strontit im Schmelzen durch Kohle

zerlegt wird (§. 644). Wird die Lösung der Luft ausgesetzt, bis sie sich entfärbt hat, so fallen Schwefel und kohlenstoffsaures Strontit zu Boden, und aus der übrigen Flüssigkeit scheidet nun zugesetzter Alkohol das Schwefel-Strontiumoxyd, als ein Salz in glänzenden Krystallen aus, die, wenn die Flüssigkeit abgedunstet wird, eine rhomboidale Form annehmen. Das Salz ist neutral, luftbeständig, verwittert an der Luft, ohne zersetzt zu werden, und wird durch die Behandlung mit Salpetersäure in schwefelsauren Strontit umgewandelt.

Anmerkung. Das Verhalten des Phosphors und des Selens zum Strontium verdient erst näher untersucht zu werden. Von jenem weiſs man nur, daſs sein Verhalten zum Strontium dem zum Barium sehr analog ist. Vom Selen weiſs man, daſs, wenn die hydroselensauren Salze mit Strontitsalzen versetzt werden, ein röthlicher Präzipitat gebildet wird, der im Glühen das Selen nicht von sich läſst und wahrscheinlich ein Selen-Strontium damit erzeugt.

Sechste Abtheilung.

Von dem Lithium.

§. 654.

Das Lithium kommt, natürlich gebildet, nur als Lithiumoxyd oder Lithion, und zwar in der Verbindung mit Thon- und Kiesel- und einigen andern Erden, vor. Es ist im Jahre 1817 von D. Arfwedson zuerst entdeckt, und durch Berzelius mit jenem Namen bezeichnet worden, von dem griechischen Worte λιθειος (steinern) abgeleitet, weil solches zuerst im Mineralreiche gefunden worden ist. Nach H. Davy kann das

Lithiummetall aus dem Lithiumoxyd dargestellt werden, wenn solches der reducirenden Einwirkung der Volta'schen Säule unterworfen wird. Seine Eigenschaften, im regulinischen Zustande, sind zur Zeit nicht weiter erforscht worden; sein Atomgewicht setzt Berzelius auf 255,63 fest.

a) Zu den vorzüglichsten Fossilien, in welchen bis jetzt das Lithiumoxyd (Lithion) gefunden worden ist, gehören: 1) der Petalit von Utoé in Südermanland; 2) der Spodumen oder Triphan; 3) der krystallisirte Lepidolith von Utoé; 4) der Amblyonith.

(Gilbert's Annalen der Physik, 28. C. S. 432 und 29. B. S. 228 etc. 238 und 241 etc. Schweiggers Journal für Chemie und Physik etc., 21. B. 3. Heft, S. 345 etc. und 397. 22. B. S. 93 etc. H. Davy, in den *Annals of Philosophy, Vol. XI.* pag. 374 etc. Okens Isis, 1819. 1. Heft, pag. 59 etc. Gilberts Annalen der Physik und physikal. Chemie etc. 5. B. 1820. S. 321 etc. Berzelius Lehrbuch der Chemie etc. 1. B. S. 481 etc. Stromeyer, Untersuch. üb. die Misch. der Mineralkörper etc. 1. Bd. Götting. 1821. S. 426 etc.)

Darstellung des Lithiumoxyds.

§. 655.

Um das Lithion (Lithiumoxyd) darzustellen, kann man sich des einen oder des andern der erst genannten Fossilien dazu bedienen. Man zersetzt das zart geschlämmte Fossil durch Schwefelsäure, scheidet die Thonerde durch Ammoniak, verdunstet die übrige Flüssigkeit zur Trockne, glühet den Rückstand, löset das übrigbleibende schwefelsaure Lithion in Wasser auf, aus welcher Lö-

sung nun das Lithion, durch essigsauren Baryt getrennt, und nach dem Verdunsten und Ausglühen des essigsauren Lithions, als kohlenstoffsaures Lithion gewonnen wird, aus welchem, durch die Neutralisation mit Salpetersäure und das Ausglühen des Salzes, das Lithion rein und ätzend hergestellt werden kann.

Beispiele.

a. Man reibe Petalith oder Spodumen mit Wasser zum zartesten Brei und schlämme solchen mit Wasser. Man übergieſse das geschlämmte Pulver mit seinem vierfachen Gewicht concentrirter Schwefelsäure, die mit gleich viel Wasser verdünnt ist, und digerire die Masse 48 Stunden, worauf sie so weit in der Hitze behandelt wird, daſs sich Säure in Dämpfen zu entwickeln beginnt.

b. Man lauge nun die Masse mit destillirtem Wasser vollkommen aus: was zurückbleibt ist Kieselerde.

c. Man neutralisire nun die klare Flüssigkeit mit halbkohlenstoffsaurem Ammoniak, wodurch die Thonerde ausgeschieden wird, die durch ein Filtrum getrennt werden kann.

d. Die filtrirte Flüssigkeit enthält jetzt das Lithion an Schwefelsäure gebunden, und mit schwefelsaurem Ammoniak vereinigt. Sie wird zur Trockne abgedunstet und die trockne Substanz ausgeglühet, wobei das schwefelsaure Ammoniak entweicht und schwefelsaures Lithion zurückbleibt.

e. Um das schwefelsaure Lithion zu zerlegen, wird solches in Wasser gelöst und mit essigsaurem Baryt versetzt. Die Schwefelsäure erzeugt hierbei mit dem Baryt schwefelsauren Baryt, der zu Boden fällt, und das Lithion bleibt, an Essigsäure gebunden, als essigsaures Lithion zurück. Wird solches zur Trockne abgedunstet und der Rückstand ausgeglühet, so bleibt kohlenstoffsaures Li-

thion und kohlenstoffsaurer Baryt zurück, von welchen das Lithion durch die Extraktion mit Wasser getrennt werden kann.

Lithion und Sauerstoff. (Lithionoxyd. Aetzlithion.)

§. 656.

Um das Lithion als reines Lithionoxyd darzustellen, wird das kohlenstoffsaure Lithion in Salpetersäure gelöst, die Lösung zur Trockne abgedunstet und dann (am besten in einem Tiegel von Gold) bis zur Zerstörung der Salpetersäure ausgeglühet, da dann das Oxyd rein zurückbleibt. In diesem Zustande reagirt es wie die übrigen Alkalien, eben so scharf wie Kalium- und Natroniumoxyd. Es ist (nach Arfwedson) in hundert Theilen zusammengesetzt, aus 56,10 Lithionmetall und 43,90 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt (nach Berzelius) 455,63.

Lithion und Wasser. (Lithionhydrat.)

§. 657.

Wenn das Lithionoxyd in Wasser gelöst und die Lösung bis zur Entfernung des überflüssigen Wassers abgedunstet wird, so gewinnt man das Lithionhydrat, welches schon bei anfangender Glühhitze schmilzt und in der Kälte zu einer im Bruche strahligen Substanz erstarrt, die keine Feuchtigkeit aus der Luft einsaugt.

Anmerkung. Weniger rein gewinnt man das Lithionhydrat, wenn das kohlenstoffsaure Lithion durch gebrannten Kalk ätzend gemacht, dann die Flüssigkeit abgedunstet und geschmolzen wird.

Eigenschaften des Lithionoxyds.

§. 658.

Das Lithionoxyd, in seinem reinen Zustande, zeichnet sich, aufser seinen allgemeinen Eigenschaften, worin es mit allen übereinkommt, von den übrigen bekannten Alkalien durch folgende Eigenschaften karakteristisch aus: 1) Es bildet, mit Kohlenstoffsäure verbunden, ein erst in hundert Theilen Wasser lösbares Salz. 2) Es zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, und geht in Lithionhydrat über. 3) Es bildet, mit vorwaltender Weinsäure verbunden, ein leicht lösbares Salz, das in undurchsichtige matte Körner krystallisirt. 4) Das hydrochlorinsaure Platin wird nicht zum Tripelsalz davon gefället.

a) Das Verhalten des Lithiums zu den übrigen Elementen ist zur Zeit noch nicht bekannt geworden.

Siebente Abtheilung.

Von dem Ammoniak.

§. 659.

Mit dem Namen Ammoniak wird ein Alkali bezeichnet, welches, an Chlorine gebunden, den Salmiak darstellt. Jenes Salz, welches zuerst in Lybien in der Provinz Ammonien fabrizirt wurde, hat von diesem Lande seinen Namen erhalten. Es unterscheidet sich von allen früher erörterten Alkalien durch seine grofse Flüchtigkeit, vermöge welcher dasselbe, im wasserfreien Zustande, nur in Gasform existiren

kann; daher solches sonst auch flüchtiges Alkali genannt wurde, zum Unterschiede von den übrigen, die wegen ihrer geringen Flüchtigkeit in der Hitze, feuerbeständige Alkalien genannt werden.

§. 660.

Das Ammoniak findet sich, an verschiedene Säuren gebunden, in mehrern Vegetabilien, so wie auch im Urin der Menschen und vieler andern Thiere, in welchen ein Theil desselben an Phosphorsäure gebunden sich findet. Man entdeckt sein Vorkommen in den Vegetabilien, so wie in den animalischen Substanzen, wenn solche in der Vermengung mit gebranntem Kalk oder Aetzkali und Wasser destillirt werden. Man erkennt sein Daseyn im Destillate: 1) durch geröthetes Lackmuspapier, das darin blau wird; 2) durch die sich bildenden sichtbaren Nebel, wenn ein mit concentrirter Essigsäure befeuchteter Stab darüber gehalten wird.

§. 661.

Das Ammoniak ist kein einfacher elementarischer Stoff, wie die früher genannten alkalischen Elemente, sondern ein Produkt der Mischung aus Stickstoff und Wasserstoff, oder (nach Berzelius) aus Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Aus dem Grunde wird solches oftmals da erzeugt, wo diese Materien Gelegenheit finden, unter günstigen Umständen, in Wechselwirkung zu treten.

§. 662.

Daſs der Stickstoff und der Wasserstoff unter den bildenden Bestandtheilen des Ammo-

niaks nie fehlen, darüber ist man allgemein einverstanden; weniger allgemein über das Daseyn des Sauerstoffes. Wenn 100 Kubikzoll Ammoniakgas durch Hülfe der Elektricität zerlegt werden, so erhält man daraus 200 Kubikzoll eines Gasgemenges, das aus 150 Kubikzoll Wasserstoffgas und 50 Kubikzoll Stickstoffgas zusammengesetzt ist, welches, nach Gewichtstheilen berechnet, 16,4 Wasserstoff und 82,6 Stickstoff gleich kommt. Da sich aber aus andern Erfahrungen nachweisen läſst, daſs, wenn Ammoniak in Vermengung mit Quecksilber in den Kreis der Volta'schen Säule gebracht wird, unter Entwicklung von Sauerstoffgas, das Ammoniak in die Beschaffenheit eines Metalls übergehet, so muſs der Sauerstoff im Stickstoffgas gebunden seyn, welches Berzelius als ein Produkt der Mischung eines eignen, für sich noch nicht dargestellten Substrats, das er Nitricum nennt, mit Sauerstoff betrachtet. Hiernach lehrt Berzelius, daſs hundert Gewichtstheile Ammoniak zusammengesetzt sind aus 17,4 Wasserstoff, 36,0 Nitricum und 46,6 Sauerstoff; wornach solches also, gleich den übrigen Alkalien, als ein Oxyd angesehen werden muſs.

(A. Berzelius Lehrbuch der Chemie etc. 1820. I. B. S. 490 etc. Dessen alphabetische Tafeln S. 9.)

Darstellung des Ammoniaks.

§. 663.

Man gewinnt das Ammoniak, zum Theil mit Kohlenstoffsäure und brenzlichen Oel-

theilen durchdrungen: 1) wenn man Urin (vorzüglich von Menschen), nachdem er vorher in Fäulniſs übergegangen war, der Destillation, für sich oder in der Vermengung mit Holzasche, unterwirft; 2) wenn Hirschhorn, Elfenbein, Knochen aller Art, Hörner, Klauen, Haare u. s. w. der trocknen Destillation unterworfen werden. In beiden Fällen wird solches erzeugt: aus dem Wasserstoff, dem Stickstoff und dem Sauerstoff, welche entfernte Bestandtheile in jenen Substanzen ausmachen. Da aber zugleich auch brenzliches Oel und Kohlenstoffsäure gebildet werden, so findet man das Ammoniak mit beiden durchdrungen.

Beispiele.

a. Eine eiserne oder steinerne Retorte fülle man mit Hirschhorn oder einer andern der oben genannten festen animalischen Substanzen an, lege eine mit einem Gasentbindungsrohr verbundene Vorlage vor, deren Oeffnung mit Wasser gesperrt ist, und verrichte nun die Destillation bei nach und nach verstärktem Feuer, bis die Retorte glühet und nichts mehr entwickelt wird.

b. Unter Entwicklung eines Gemenges von Kohlenwasserstoffgas und kohlenstoffsaurem Gas erscheint in der Vorlage erst Wasser, dann Ammoniak und zuletzt ein stinkendes brenzliches Oel. Das Wasser löst einen Theil des Ammoniaks auf, der andere Theil legt sich krystallinisch in der Vorlage an.

c. Wird vorher gefaulter Urin der Destillation unterworfen, so erscheint das Ammoniak mit Wasser verdünnt.

d. Vormals bezeichnete man die Produkte der erstern Destillation durch die Namen Hirschhornsalz,

Hirschhorngeist und Hirschhornöl. Das der letztern Destillation wurde Uringeist genannt.

§. 664.

Bei jener Operation, wird das Ammoniak nicht ausgeschieden, sondern erzeugt. Bei den festen thierischen Substanzen sind es die Gallerte und der animalische Faserstoff (Produkte der Mischung aus Kohlenstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff); bei dem Urin ist es der Harnstoff in selbigem (ein Produkt der Mischung aus Kohlenstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff) aus welchem, durch den Effekt der Fäulniſs, das Ammoniak hervorgehet, welches in beiden Fällen aus dem Stickstoff und dem Wasserstoff (vielleicht auch unter Mitwirkung von einem Theil Sauerstoff) erzeugt wird. Das Oel geht aus der Verbindung von Kohlenstoff und Wasserstoff hervor, und die Kohlenstoffsäure aus Kohlenstoff und Sauerstoff. Die Kohle, welche nach der trocknen Destillation der festern animalischen Substanzen zurückbleibt, ist eine Verbindung von Kalk, Phosphorsäure und Kohle (§. 414 *f.*); sie stellt die thierische Kohle dar.

§. 665.

Wenn das auf dem einen oder dem andern Wege gewonnene unreine Ammoniak mit Hydrochlorinsäure neutralisirt wird, so trennen sich die Oeltheile und es wird ein reines hydrochlorinsaures Ammoniak gebildet, welches Salmiak genannt wird; aus welchem nun das reine Ammoniak, getrennt von der Säure, dargestellt werden kann, wenn der Salmiak, im gehörigen Verhältniſs mit Kalk versetzt, der

Destillation unterworfen wird. Das Ammoniak, welches sich in Gasform dabei entwickelt, wird Ammoniakgas genannt.

Beispiele.

a. Einen Theil zart zerriebenen sublimirten Salmiak menge man mit zwei Theilen zart gepülverten, frisch gebrannten Kalk, in einer eisernen Retorte, deren Halsöffnung mit einem unter Quecksilber geleiteten Gasentbindungsrohre versehen ist. Man placire die Retorte über Lampenfeuer, und fange nun das sich entwickelnde Gas in mit Quecksilber gefülleten Gefäſsen auf.

b. Der Kalk (Kalciumoxyd) verbindet sich hiebei mit der Säure des Salmiaks und erzeugt Chlorinkalcium, das als eine feuerbeständige Substanz in der Retorte zurückbleibt; dagegen der von der Säure getrennte Ammoniak (als Ammoniakgas) entwickelt wird.

Eigenschaften des Ammoniakgases.

§. 666.

Das Ammoniakgas zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Es besitzt einen sehr flüchtigen, stechenden Geruch. 2) Bei 35 — 40 Grad unter der Reaumürschen Null nimmt es eine tropfbare Form an, geht aber bei höherer Temperatur wieder in die Gasform über. 3) Brennende Lichter verlöschen darin und Thiere werden darin getödtet. 4) Seine specifike Dichtigkeit verhält sich, zu der der atmosphärischen Luft, wie 0,596 : 1,000. 5) Seine das Licht brechende Kraft, absolut betrachtet, ist = 0,000762349, im Verhältniſs zur atmosphärischen Luft = 2,1685 : 1,000. 6) Mit Sauerstoffgas gemengt,

läſst es sich entzünden, und es wird Wasser und Stickstoffgas gebildet. 7) Es reagirt stark alkalisch auf die gefärbten Papiere. 8) Mit dem Dunste einer flüchtigen Säure in Berührung gebracht, erzeugt es sichtbare Nebel.

Ammoniak und Wasser. (Liquides Ammoniak.)

§. 667.

Wenn Ammoniakgas mit Wasser in Berührung kommt, so wird es schnell davon eingesaugt und in die tropfbare Form übergeführt. Das Produkt dieser Verbindung wird liquides Aetzammoniak, auch ätzender Salmiakgeist genannt. Um das liquide Ammoniak zu bereiten, läſst man das sich entwickelnde Ammoniakgas, in einem gläsernen Gefäſse, durch reines Wasser hindurchsteigen. Es wird sogleich davon eingesaugt und geht nur dann gasförmig hindurch, wenn das Wasser vollkommen mit dem Ammoniak gesättigt ist.

Beispiel.

Nachdem ein Theil des sich entwickelnden Ammoniakgases (§. 665.) über Quecksilber aufgefangen worden ist, leite man das Gasentbindungsrohr auf den Boden eines Glases mit reinem Wasser. Das sich entwickelnde Gas wird vom Wasser eingesaugt und solches dadurch in liquides Aetzammoniak umgewandelt werden.

§. 668.

Das liquide Aetzammoniak, in seinem vollkommen mit Aetzammoniak gesättigten Zustande, ist specifisch leichter als Wasser. Seine spe-

specifische Dichtigkeit verhalten sich zu der des Wassers wie 0,875 zu 1,000, und in diesem Zustande enthält solches in hundert Gewichtstheilen 32,5 trocknes Ammoniak und 67,5 Wasser; es zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Es riecht stechend durchdringend, wie das Ammoniakgas. 2) Es reagirt durchaus alkalisch. 3) Es erstarrt bei 32° Reaum. unter dem Gefrierpunkt, und bildet sechsseitige prismatische seidenartig - glänzende Krystalle. 4) Es kocht bei + 36 Grad Reaum. und läſst das Ammoniakgas von sich.

Ammoniummetall.

§. 669.

Die Analogie, welche das Ammoniak in seinen Eigenschaften mit den übrigen Alkalien darbietet, giebt der Vermuthung Raum, daſs solches, gleich den übrigen Alkalien, ein eigenes metallisches Oxyd ausmachen muſs. Seebeck zeigte zuerst, daſs, wenn Ammoniak, unter Mitwirkung des Quecksilbers, in den Kreis der Volta'schen Säule gebracht wird, sich ein Amalgam bildet. Diese Erfahrung wurde späterhin durch Berzelius, Pontin und Davy bestätiget. Sie sehen daher das Ammoniak als ein eigenes Oxyd an, das aus einem eigenthümlichen Metall (dem Ammonium) und Sauerstoff zusammengesetzt sey; aber sie betrachten auch den Wasserstoff und den Stickstoff als Oxyde jenes Metalls, dagegen solches durch Thenard, Gay-Lussac und Berthollet noch in Zweifel gezogen wird; auch hat man durch die

Destillation des Amalgams zur Zeit noch kein Metall im Rückstand behalten.

(Seebeck, in den *Annales de Chimie etc. Tom. LXVI. pag.* 150. Gilbert's Annalen der Physik etc. 35. B. S. 273. 36. B. S. 272 etc. 27. B. S. 211. 28. B. S. 284 f. und 29. B. S. 131 etc. *Mémoires d'Arceuil. Vol. II. pag.* 268 und 278 etc. *Thénard Traité de Chimie élément. Vol. II. pag.* 128 und Berzelius Lehrbuch der Chemie, 1. B. S. 493 etc.)

§. 670.

Man gewinnt ein solches Amalgam, wenn man in das höchst concentrirte liquide Ammoniak ein Kügelchen Quecksilber trägt, und, während man das Ammoniak mit dem positiven Leiter der Volta'schen Säule in Berührung bringt, man nun das Quecksilber mit dem negativen Leiter verbindet. Man siehet hierbei das Quecksilber anschwellen, sich in ein mehrfaches Volum ausdehnen und in eine bleibende vegetirende metallische Substanz von grauer Farbe sich umwandeln, die endlich so leicht wird, daſs sie emporsteigt. Wählt man dagegen statt des Quecksilbers ein andres Metall zum negativen Leiter, so wird am negativen Pol Wasserstoffgas und am positiven Pol Stickstoffgas entwickelt.

a) Auf eine gleiche Weise soll ein dergleichen Amalgam gewonnen werden, wenn man in ein Stück sublimirten Salmiak eine Grube macht, ein Quecksilberkügelchen hineinlegt, und das Ganze nun in den Kreis der Volta'schen Säule bringt.

§. 671.

Das Verhalten des Ammoniums, so wie des Ammoniaks zum Sauerstoff, zum Wasserstoff, zum Kohlenstoff, zum Stickstoff, zur Jodine, zur Borine, zur Fluorine und zum Phosphor, ist zur Zeit entweder noch gar nicht, oder doch nur sehr unvollkommen erforschet; dagegen das Verhalten desselben zur Chlorine, zum Schwefel und zum Selen genauer bekannt ist.

Ammoniak und Chlorine.

§. 672.

Es ist noch nicht mit Bestimmtheit erwiesen, ob eine Verbindung des Ammoniaks mit der Chlorine, also ein Chlorinammonium, als möglich gedacht werden kann; denn solches würde zugleich die metallische Natur des Ammoniums ausser allen Zweifel setzen. Ist dagegen das Ammoniak bloss eine Zusammensetzung aus Stickstoff und Wasserstoff, so würde daraus folgen, dass bei der Wechselwirkung des Ammoniaks und der Chlorine, Stickstoffgas und Wasser erfolgen müssen, und dieses ist auch wirklich der Fall. Neuere von Ure, Murray und Thomson über diesen Gegenstand angestellte Untersuchungen, scheinen es zu beweisen, dass nur allein die Verbindung des Ammoniaks mit der Hydrochlorinsäure (wie im Salmiak) als möglich gedacht werden kann.

(Ure in Thomsons *Annals of Philosophy etc. Vol. X. pag.* 213. *Vol. XI. pag.* 145 und 299.)

Ammoniak und Schwefel. (Schwefelammoniak.)

§. 673.

Die Verbindung des Ammoniaks mit dem Schwefel kann auf verschiedenen Wegen veranlasset werden: 1) Wenn Ammoniakgas über Schwefel hingeleitet wird, der in einem bis zur Verdampfung des Schwefels erhitzten Rohr eingeschlossen ist. 2) Wenn Ammoniakgas mit trocknem Schwefelwasserstoffgas, in einem mit Eis umgebenen Gefäſse, verbunden wird. In beiden Fällen wird Stickstoffgas und Wasserstoffgas ausgeschieden und es wird eine Ammoniaksülfüre erzeugt, die in farbenlosen Nadeln und Blätterchen krystallisirt, welche schon bei mittler Temperatur sich verflüchtigen und an der Luft gelblich werden.

Liquide Ammoniak-Hydrosülfüre.

§. 674.

Ein dem vorigen ähnliches, aber in Wasser gelöstes Produkt gewinnt man, wenn Salmiak, Aetzkalk, Schwefel und Wasser, in gegebenen Verhältnissen mit einander gemengt, der Destillation unterworfen werden. Das Produkt erscheint als ein Fluidum von dunkelgelber Farbe, das ekelhaft schmeckt und nach Schwefelwasserstoff riecht. Man nannte solches vormals Boylschen oder Beguinischen rauchenden Schwefelgeist; es stellt, seiner Natur nach, eine liquide Ammoniak-Hydrosülfüre dar.

Beispiele.

a. Frisch gebrannter Kalk im zart zerriebenen

Zustande, 3 Gewichtstheile, lösche man mit 1½ Theil Wasser. Man menge das Pulver mit 1 Theil zartgepülverten Schwefel und 2 Theilen Salmiak in einer Retorte. Man lege eine Vorlage an, in welcher 1½ Theil Wasser vorgeschlagen ist, und verrichte nun die Destillation bei nach und nach verstärktem Feuer, bis die Retorte zum Glühen kommt. In der Vorlage wird man alsdann das verlangte Produkt finden.

b. Hierbei verbindet sich der Kalk mit der Säure im Salmiak und es wird Ammoniak entwickelt. Dieses geht mit dem Schwefel in Mischung und erzeugt Schwefelammoniak. Das Schwefelammoniak entzieht dem Wasser einen Theil Sauerstoff und macht Wasserstoff frei. Dieser verbindet sich mit dem Schwefelammoniak zur Ammoniak-Hydrosülfüre, welche nun mit dem übrigen Wasser in Lösung tritt.

Ammoniak und Phosphor. (Phosphorammoniak.)

§. 675.

Wenn (nach Bökmann und Vogel) reiner Phosphor, in Ammoniakgas eingeschlossen, der Einwirkung des Sonnenlichts ausgesetzt wird, so wird das Gas vom Phosphor absorbirt und der Phosphor in ein braunschwarzes Pulver umgewandelt. Diese Verbindung stellt das Phosphorammoniak dar. In Berührung mit der Luft leuchtet solches erst bei + 20° R. und entzündet sich erst bei + 72° R. Hydrochlorinsäure entzieht dem Phosphorammoniak, selbst in der Siedhitze, nur einen geringen Theil des Ammoniaks. Wird liquides

Aetzammoniak mit Phosphor gekocht, so wird Phosphorwasserstoffgas entwickelt.

Ammoniak und Selen. (Selenammoniak.)

§. 676.

Unmittelbar zeigt das Ammoniak keine Wirkung auf das Selen, weder trocken, noch im gelösten Zustande. Wenn aber Selenkalk in der Verbindung mit Salmiak destillirt wird, so gewinnt man in der Vorlage eine rothe Flüssigkeit, die wie Schwefelwasserstoff schmeckt und in Wasser lösbar ist. An der Luft entweicht das Ammoniak und das Selen wird wieder hergestellt. Jene Verbindung ist also ein Selenammoniak.

Siebenter Abschnitt.

Von den erdezeugenden Elementen.

§. 677.

Die Erden bilden eine eigene Klasse von natürlichen Substanzen, welche, gleich den Alkalien, Produkte der natürlichen Mischung eigenthümlicher metallischer Substrate mit Sauerstoff, also natürlich gebildete Metalloxyde ausmachen. Von jenen metallischen Substraten der Erden oder erdezeugenden Elementen sind uns zur Zeit sieben verschiedene Arten bekannt; diese sind: 1) Das Magnium; 2) das Alumium; 3) das Silicium; 4) das Glycium; 5) das Zirkonium; 6) das Yttrium;

und 7) das Thorium. Die groſse Anziehung, in welcher diese erdezeugenden Metalle zum Sauerstoff stehen, gestattet es nicht, daſs sie in regulinischer Form, im Weltraume verbreitet, vorkommen können; sie erscheinen stets mit Sauerstoff verbunden, also oxydirt und stellen in diesem Zustande die Erden dar, welche unter dem Namen 1) der Talkerde; 2) der Thonerde; 3) der Kieselerde; 4) der Glycinerde; 5) der Zirkonerde; 6) der Yttererde und 7) der Thorinerde bekannt sind.

Allgemeine Eigenschaften der Erden.

§. 678.

Die Erden kommen in gewissen Eigenschaften sämmtlich mit einander überein, diese werden daher allgemeine Eigenschaften derselben genannt. Dahin gehören folgende: 1) Sie sind farbenlos; 2) geschmacklos; 3) geruchlos; 4) unauflöslich in reinem Wasser und im Alkohol; 5) sie üben keine Veränderung auf die gefärbten Papiere aus; 6) sie verbinden sich nicht mit dem Schwefel.

a) Die Geschmacklosigkeit und die Nichtlösbarkeit in reinem Wasser und dem Alkohol unterscheiden die Erden von den Alkalien.

b) Die schwere Reducirbarkeit derselben unterscheidet sie von den nachfolgenden Metalloxyden.

c) Durch die einer jeden einzelnen Erde zukommenden besondern Eigenschaften sind die Erden unter sich verschieden.

Erste Abtheilung.

Von dem Magnium.

§. 679.

Mit dem Namen Magnium, (auch Talcium, und Magnesium) wird ein eignes metallisches Element bezeichnet, das in der Verbindung mit dem Sauerstoff diejenige Erde darstellt, welche Talkerde, auch Bittererde (Magnesia) genannt wird. Das Magnium findet sich nicht gediegen in der Natur, wohl aber mit Sauerstoff verbunden, als Magniumoxyd (d. i. Talkerde). Um das Manganiummetall darzustellen, ist die Einwirkung der Volta'schen Säule auf das Magniumoxyd nicht hinreichend. Nach H. Davy gelingt aber dessen Zersetzung, wenn über das in einem Rohr aus Platin eingeschlossene und bis zum Weiſsglühen erhitzte Magniumoxyd (Talkerde) die Dämpfe von Kalium hingeleitet werden. Sie entziehen ihm den Sauerstoff, und gehen in Kaliumoxyd über, welches mit dem Magnium gemengt bleibt. Wird das Gemenge in der Hitze mit Quecksilber angerieben, so wird Magniumamalgam erzeugt, welches, nach seiner Ausglühung, das Magnium zurückläſst.

(H. Davy Elemente des chem. Theils der Naturwissenschaft, 1. Th. S. 320.)

Eigenschaften des Magniums.

§. 680.

Das Magnium zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Seine Farbe ist dunkelgrau, metallisch glänzend. 2) Es ist unschmelzbar bei

einer Hitze, wobei Spiegelglas weich wird. 3) In Berührung mit Sauerstoffgas erhitzt, verbrennt es mit rothem Lichte und geht in Magniumoxyd über. 4) In Wasser geworfen, zersetzt es dasselbe, unter Entwicklung von Wasserstoffgas, und wird in Magniumoxyd umgewandelt. Sein Atomgewicht ist (durch Berzelius) auf 316,72 bestimmt worden.

Magnium und Sauerstoff. (Magniumoxyd, Talkerde.)

§. 681.

Das Magnium kann sich nur in einem einzigen Verhältniſs mit dem Sauerstoffe verbinden, also giebt es zur Zeit auch nur ein einziges Oxyd desselben; welches sich unter den Erden als Talkerde (Magnesia) repräsentirt, und in hundert Gewichtstheilen aus 61,29 Magnium und 38,71 Sauerstoff zusammengesetzt ist. Sein Atomgewicht beträgt 516,72.

§. 682.

Als Talkerde (auch Bittererde und Bittersalzerde genannt) findet das Magniumoxyd sich ziemlich reichlich im Weltraume verbreitet:

a) Im Mineralreiche, mit Kieselerde und Metalloxyden verbunden: 1) im Bitterspat; 2) im Talk; 3) im Speckstein; 4) im Asbest; 5) im Meerschaum. An Schwefelsäure gebunden: im Seidschützer Bitterwasser; und an Hydrochlorinsäure gebunden, in der Mutterlauge vieler Salzsoolen und im Meerwasser.

b) Im Pflanzenreiche bietet die Talkerde sich dar, in der Asche vieler Vegetabilien.

c) Im Thierreiche: an Phosphorsäure gebunden: 1) In den Intestinalconcretionen der Pferde; 2) im menschlichen Urin; und 3) an Harnsäure gebunden, in einigen Blasensteinen.

Darstellung der Talkerde.

§. 683.

Am einfachsten und reinsten scheidet man die Talkerde aus der natürlichen schwefelsauren Talkerde (dem Bittersalz), wenn dessen mit Wasser gemachte Lösung durch gelöstes Natron zersetzt, der Niederschlag ausgesüſst, getrocknet und ausgeglühet wird.

Beispiele.

a. Fünf Gewichtstheile schwefelsaure Talkerde, und 6 Theile krystallinisches halbkohlenstoffsaures Natron löse man, jedes für sich, im dreifachen Gewicht Wasser, filtrire die Lösungen, und rühre solche heiſs unter einander.

b. Wenn sich ein dünner Brei, wie geronnene Milch, gebildet hat, verdünne man die Masse mit mehr Wasser, erhitze sie zum Sieden, unterhalte sie 15 Minuten darin, und bringe sie dann auf ein Filtrum von Leinwand, auf welchem sie vollkommen ausgesüſst wird.

c. Die ausgesüſste Masse trockne man, und unterwerfe sie, in einen Schmelztiegel eingedrückt, der Ausglühung: da denn die Talkerde rein zurückbleibt.

§. 684.

Bei jener Operation erfolgt eine Wechselwirkung zwischen den Bestandtheilen des Bittersalzes und des halbkohlenstoffsauren Natrons. Jenes ist aus Talkerde und Schwe-

felsäure, das letztere aus Natron und Kohlenstoffsäure zusammengesetzt. Das Natron verbindet sich hier mit der Schwefelsäure und bleibt als schwefelsaures Natron gelöst. Die Kohlenstoffsäure verbindet sich mit der Talkerde und fällt als kohlenstoffsaure Talkerde zu Boden. Wird diese dann nach dem Aussüfsen und Trocknen ausgeglühet, so entwickeln sich Kohlenstoffsäure und Wasser, und die Erde bleibt rein (als Magniumoxyd) zurück.

Eigenschaften der Talkerde.

§. 685.

Die völlig reine Talkerde (auch gebrannte Talkerde genannt) stellt nun das Magniumoxyd dar. Sie zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Sie ist farbenlos, sehr locker; 2) völlig geschmaklos; 3) unauflöslich im Wasser und Alkohol. 4) Sie zeigt keine alkalische Reaktion auf die gefärbten Papiere. 5) Mit den meisten Säuren verbunden, erzeugt sie bitter schmeckende Salze, worauf die Benennung Bittererde gegründet ist.

Anmerkung. Nach Kirwan soll die Talkerde in 7900, nach Dalton soll sie in 16000 Theilen Wasser lösbar seyn; was man dabei für gelöst hält, scheint blofs mechanisch gemengt zu seyn. Nach H. Davy und einigen Andern, soll sie alkalisch reagiren; ich habe dieses an der völlig reinen Talkerde nie wahrnehmen können; wohl aber an der, welche einen Hinterhalt von Kalk enthielt, oder nicht vollkommen ausgesüfst worden war.

Magniumoxyd und Wasser. (Magniumoxydhydrat. Talkerdehydrat.)

§. 686.

Wenn die frisch geglühete Talkerde, nach dem Erkalten, mit Wasser in Berührung gebracht wird, so findet eine nur schwache Erwärmung Statt, indem sie einen Theil Wasser zum festen Körper bindet und damit ein Hydrat erzeugt. Dasselbe gewinnt man auch, wenn die mit Wasser gemachte Lösung irgend eines talkerdigen Salzes, durch Aetzkali gefället, der Niederschlag ausgesüſst und bei 80 ° Reaum. ausgetrocknet wird. Das Magniumoxyd-Hydrat ist zusammenhängend, geschmacklos, durchscheinend und spröde. Dasselbe ist in hundert Gewichtstheilen aus 69,68 Magniumoxyd und 30,32 festem Wasser zusammengesetzt. Sein Atomgewicht beträgt 741,59.

§. 687.

Das Verhalten des Magniums, so wie des Magniumoxyds, zum Wasserstoff, zum Kohlenstoff, zum Stickstoff, zur Jodine, zur Borine, zur Fluorine, zum Schwefel, zum Phosphor und zum Selen, ist zur Zeit entweder noch gar nicht, oder so unvollkommen bekannt, daſs es nicht erörtert zu werden verdient.

Magnium und Chlorine. (Chlorinmagnium.)

§. 688.

Wenn trocknes Chloringas über glühendes Magniumoxyd (Talkerde) hingeleitet wird, so wird jenes Gas eingesaugt und es wird halb

so viel Sauerstoffgas ausgeschieden, als das Volum des absorbirten Chloringases beträgt. Die daraus hervorgehende Verbindung besitzt einen scharfen bittern Geschmack, und läſst im Schmelzen die Chlorine nicht von sich. In hundert Gewichtstheilen dieser Verbindung sind 42,99 Magnium mit 57,01 Chlorine verbunden. Das Atomgewicht des Chlorinmagniums beträgt 1202,02. Wird das Chlorinmagnium im Wasser gelöst, so geht solches in hydrochlorinsaures Magniumoxyd über.

Anmerkung. Läſst man das Chloringas in ein Gemenge von Talkerde und Wasser eintreten, so wird es gleichfalls absorbirt, und Chlorintalkerde gebildet, welche, als Stellvertreter des Chlorinkalks (§. 618.) in der Baumwollenbleiche Anwendung findet.

Zweite Abtheilung.

Von dem Alumium.

§. 689.

Mit dem Namen Alumium wird ein eigenes metallisches Substrat bezeichnet, welches, in der Verbindung mit dem Sauerstoff, die Thonerde darstellt, die auch Alaunerde genannt wird. Die groſse Neigung, welche das Alumium zum Sauerstoff besitzt, gestattet es nicht, daſs solches metallisch im Weltraume vorkommen kann, mit Sauerstoff verbunden aber, als Alumiumoxyd, repräsentirt es sich als Thonerde sehr häufig. Man gewinnt das Alumium aus der reinen Thonerde (nach H. Davy) auf zwei verschiedenen Wegen: 1) Wenn reine Thonerde, in der Verbindung mit Kohle und

Eisen, in der Weiſsglühhitze behandelt wird. 2) Wenn über die glühende Thonerde die Dämpfe von Kalium hingeleitet werden. Das Alumium zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Es ist metallisch-glänzend, von der Farbe des Eisens. 2) Mit Berührung der Luft erhitzt, saugt es Sauerstoff ein und geht in Thonerde über. 3) In Wasser gelegt, entwickelt sich, unter gelindem Brausen, Wasserstoffgas und das Alumium geht gleichfalls in Thonerde zurück. Sein Atomgewicht beträgt 342,33.

(H. Davy Elemente des chem. Theils der Naturwissenschaft etc. 1. B. S. 325 etc.)

Alumium und Sauerstoff. (Alumiumoxyd. Thonerde.)

§. 690.

Das Alumium kann sich nur unter einem Verhältniſs mit dem Sauerstoffe verbinden; das Produkt ist das Alumiumoxyd; in hundert Gewichtstheilen desselben sind 53,29 Alumium mit 46,71 Sauerstoff verbunden. Das Alumiumoxyd findet sich sehr häufig im Weltraume verbreitet. Am meisten findet sich jenes Oxyd, mit mehr oder weniger Kieselerde und einigen andern Substanzen verbunden, im Thon und allen zum Thongeschlecht gehörigen Fossilien; von welchen solches den Namen Thonerde erhalten hat. An Schwefelsäure gebunden, findet es sich im Alaun, aus dem es am reinsten als Thonerde geschieden werden kann.

a) Unter den zum Thongeschlecht gehörigen Fos-

silien, welche Thonerde als wesentlichen Bestandtheil enthalten, zeichnet sich vorzüglich aus: 1) der Corund; 2) der Aluminit; 3) der Saphir; 4) der Rubin; 5) der Feldspat; 6) der Porzellanthon u. s. w.

Darstellung der Thonerde.

§. 691.

a) Eine beliebige Quantität reinen eisenfreien Alaun löse man in seinem zwanzigfachen Gewicht destillirtem Wasser in der Wärme auf und filtrire die Lösung. Man versetze selbige mit so viel in Wasser gelöstem Natron, bis kein Aufbrausen mehr erfolgt und das Natron vorwaltet; worauf die niedergefallene Erde vollkommen ausgesüſst wird.

b) Die ausgesüſste aber noch feuchte Erde koche man in einem Geräthe von Platin mit so viel Natronätzlauge, bis sie aufgelöst ist, und filtrire die mit Wasser verdünnte Auflösung.

c) Die filtrirte Auflösung versetze man mit so viel reiner Hydrochlorinsäure, bis diese vorwaltet, und fälle sie nun abermals mit kohlenstoffsaurem Natron, bis dieses vorwaltet, worauf die niedergeschlagene Erde so oft mit destillirtem Wasser heiſs ausgesüſst wird, bis das Aussüſswasser keine Spur von salzigen Theilen mehr wahrnehmen läſst, worauf die Erde stark ausgetrocknet wird.

§. 692.

Bei jener Operation fällt erst die Thonerde aus der Alaunauflösung, befreit von der Schwe-

felsäure, nieder; sie ist aber gemeiniglich mit dem Eisen verbunden, oft auch mit Talkerde, von welcher der gewöhnliche Alaun nie frei ist. Die Aetznatronlauge löst bloſs die Thonerde auf, aber das Eisenoxyd und die Talkerde, wenn sie vorhanden waren, bleiben zurück. Das kohlenstoffsaure Natron fället die Thonerde aus ihrer Verbindung mit Hydrochlorinsäure rein, unter Entwicklung von kohlenstoffsaurem Gas, welches mit Brausen entweicht; weil diese Erde keine Anziehung zur Kohlenstoffsäure besitzt.

Alumiumoxyd und Wasser. (Alumiumoxydhydrat. Thonerdehydrat.)

§. 693.

Die Thonerde hat eine so groſse Neigung, sich mit festem Wasser zu verbinden, daſs sie gleich bei ihrer Fällung einen bedeutenden Theil desselben in sich behält, der beim Austrocknen nicht entweicht. Sie stellet also gleich in diesem Zustande ein Thonerdehydrat dar: das in hundert Gewichtstheilen (nach Berzelius) aus 65,37 reiner Thonerde und 34,43 Hydratwasser zusammengesetzt ist, welches durch das Ausglühen desselben entweicht, womit aber auch die Erde eine wesentliche Veränderung erleidet.

Eigenschaften des Thonerdehydrats.

§. 694.

Das Thonerdehydrat erscheint, nach dem Auslaugen, schwammig und locker, wenn die Lösung des thonerdigen Salzes, aus dem die Erde gefället wurde, nur mit wenigem Wasser verdünnt war. Es erscheint dagegen fester, zusammenhängend, durch-

durchscheinend gallertartig, wenn die Lösung des thonerdigen Salzes sehr verdünnt war. Die Eigenschaften des ersten sind im Folgenden begründet: 1) Es ist blendend weiſs und locker. 2) Es haftet stark an der Zunge, ist übrigens geschmacklos. 3) In der Rothglühhitze verliert es 34,43 am Gewicht, also an Hydratwasser, und es bleiben 65,37 Thonerde zurück, die in Säuren schwerer auflösbar ist, als das Hydrat. 4) Mit Ausnahme der Kohlenstoffsäure und der Essigsäure, geht das Thonerdehydrat mit den meisten andern Säuren Verbindungen ein, und die daraus gebildeten Salze haben einen süſslich-zusammenziehenden Geschmack. 5) Es ist lösbar in dem ätzenden Kali, dem Natron und dem Ammoniak, aber nicht in den kohlenstoffsauren Alkalien.

§. 695.

Wenn die reine Thonerde aus dem Thonerdehydrat durch das Ausglühen von dem damit verbundenen Wasser befreiet wird, so bildet sich das Alumiumoxyd, das in hundert Gewichtstheilen aus 53,29 Alumiummetall und 46,71 Sauerstoff zusammengesetzt ist. Sein Atomgewicht setzt Berzelius auf 642,32.

§. 696.

Was das Verhalten des Alumiums, so wie der Thonerde zum Wasserstoff, und zu den säurefähigen Elementen betrifft, so mangelt es zur Zeit durchaus noch an einer gehörigen Kenntniſs desselben; welches also fernern Untersuchungen vorbehalten werden muſs. Dagegen geht die Thonerde mit den alkalischen Oxyden gern Verbindungen ein:

a) Vom Aetzkali wird sie auf dem trocknen und nassen Wege aufgelöst.

b) Eben so wie zum Aetzkali verhält die Thonerde sich auch zum Aetznatron.

c) Wenn 3 Theile Thonerde und 1 Theil Kalciumoxyd zusammengeschmolzen werden, so erfolgt eine Verbindung. Eben so wird der im Kali gelösten Thonerde diese Erde durch zugesetztes Kalkwasser entzogen und stellt damit eine unauflösliche Verbindung dar.

d) Mit dem Bariumoxyd verbindet sich die Thonerde, wenn das Barytwasser mit Thonerdehydrat gekocht wird. Sie liefert damit zwei Verbindungen: eine lösbare, in welcher das Bariumoxyd vorwaltet, und eine nicht lösbare, in welcher die Thonerde vorwaltet. Auch entziehet das Bariumoxyd und das Barytwasser, mit der in Kali gelösten Thonerde gemengt, solche dem Kali und fällt damit verbunden zu Boden.

e) Das Verhalten der Thonerde zum Strontitoxyd ist ganz dem zum Bariumoxyd gleich.

f) Das Verhalten der Thonerde zum Lithion ist noch nicht bekannt.

g) Vom Aetzammoniak wird die Thonerde in der Wärme gelöst, doch nur in geringer Menge. In der Kälte fällt sie in seideartigen Krystallen daraus nieder, die Ammoniak gebunden enthalten.

h) Mit der Talkerde scheint die Thonerde zwar zu keiner Verbindung fähig zu seyn; diese Verbindung findet sich aber natürlich gebildet

im Spinell und in andern Fossilien; sie muſs daher möglich seyn.

Dritte Abtheilung.

Von dem Silicium.

§. 697.

Mit dem Namen Silicium wird die eigenthümliche metallische Grundlage in der Kieselerde bezeichnet, die daher, im völlig reinen Zustande, das Siliciumoxyd repräsentirt. H. Davy war der erste Chemiker, welcher das Silicium aus der Kieselerde dargestellt hat, indem er solche in einem von Mitwirkung der Luft befreieten Raume zum Weiſsglühen erhitzte, und dann die Dämpfe von Kaliumoxyd darüber hinstreichen lieſs. Nach beendigter Operation fand sich die vorher weiſse Masse mit schwarzen, dem Graphit ähnlichen, metallisch glänzenden Punkten durchsetzt, welche bei Erhitzung, unter Mitwirkung der atmosphärischen Luft, sich in Kieselerde umwandelten, die mit Kaliumoxyd verbunden war. Das Silicium zeigt wenig Wirkung auf das Wasser, unter Mitwirkung einer Säure erregt es aber ein Aufbrausen und wird in Kieselerde zurückgeführt. Das Atomgewicht des Siliciums wird von Berzelius auf 296,42 festgesetzt.

Anmerkung. Wenn (nach H. Davy) Eisen negativ elektrisirt, und in Berührung mit Kieselerdehydrat, mittelst einer groſsen Volta'schen Batterie, geschmolzen wird, so erhält man ein Metallkorn, welches, wenn solches in Säuren gelöst wird, Kieselerde absetzt, also mit Silicium verbunden seyn muſste.

(H. Davy's Elemente des chem. Theils der Naturwissenschaft, 1. Bd. S. 332 etc.)

Silicium und Sauerstoff. (Siliciumoxyd. Kieselerde.)

§. 698.

Das Silicium kommt nie regulinisch, sondern stets mit Sauerstoff verbunden, als Siliciumoxyd, im Weltraume verbreitet, vor, und zwar reichlicher, als irgend ein anderes erdezeugendes Metall. In seinem reinsten Zustande ist es, in hundert Gewichtstheilen, aus 49,70 Silicium und 50,30 Sauerstoff zusammengesetzt; sein Atomgewicht beträgt 596,42. In diesem Zustande wird es Kieselerde genannt.

§. 699.

Als Kieselerde findet das Siliciumoxyd sich im Bergkrystall, im Quarz, im Opal, im Chalcedon, im Hornstein, ziemlich rein; in allen übrigen zum Kieselgeschlecht gehörigen Fossilien hingegen, mit Thonerde und manchen andern Stoffen verbunden, aus welchen die reine Kieselerde, durch eine chemische Zergliederung jener Fossilien, ausgeschieden werden kann.

Darstellung der Kieselerde.

§. 700.

Um die reine Kieselerde aus einem dieselbe enthaltenden Fossil zu scheiden, schmelzt man dasselbe mit seinem vierfachen Gewicht halbkohlenstoffsaurem Kali, gieſst die Masse, wenn sie ruhig flieſst, ab, löst sie nach dem Erkalten mit ihrem doppelten Gewicht destillir-

tem Wasser kalt auf, versetzt die Lösung mit Hydrochlorinsäure, bis diese vorwaltet, dunstet die Flüssigkeit zur Trockne ab, und süſst sie mit Wasser vollkommen aus, worauf das Ausgelaugte ausgeglühet wird. Es stellt nun die reine Kieselerde dar.

Beispiele.

a. Eine beliebige Quantität reine Kieselerde oder Bergkrystall, letztere im zart zerriebenen Zustande, menge man mit dem vierfachen Gewicht halbkohlenstoffsaurem Kali oder Natron und schmelze das Gemenge in einem bedeckten Tiegel im Windofen so lange, bis alles ruhig flieſst.

b. Man gieſse die schmelzende Masse in ein Probierblech aus: sie erscheint nach dem Erkalten weiſs, porzellanartig.

c. Man übergieſse sie in einem Glase mit ihrem doppelten Gewicht destillirtem Wasser: sie wird sich in einem Zeitraume von 24 Stunden vollkommen darin zu einer klaren Flüssigkeit lösen.

d. Man setze der Lösung so viel Hydrochlorinsäure zu, daſs diese vorwaltet, dunste das Gemenge in einem Porzellangeschirr zur Trockne ab, süſse die trockne Masse mit Wasser vollkommen aus, trockne den ausgesüſsten Rückstand und glühe ihn. Er stellt nun die reine Kieselerde dar.

§. 701.

Bei jener Operation verbindet sich das Siliciumoxyd mit dem Kaliumoxyd und die Kohlenstoffsäure des letztern wird entwickelt; der geschmolzene Rückstand ist im Wasser lösbar. Die zur Lösung gesetzte Säure nimmt das Kali, so wie die vorhanden gewesene Thonerde und die Metalloxyde in sich und läſst die in den Säuren nicht lösbare Kiesel-

erde rein zurück. Damit aber nicht ein Theil der Kieselerde in der Flüssigkeit gelöst bleibt, so muſs sie zur Trockne abgedunstet und mit Wasser ausgesüſst werden. Die fremdartigen Theile bleiben gelöst, die Kieselerde hingegen bleibt nur mit einer geringen Menge Wasser verbunden zurück, von welchem sie durch das Ausglühen befreiet werden muſs.

Kieselfeuchtigkeit. Kieselliquor.

§. 702.

Hat man reinen Kieselsand oder Quarz mit dem Kali zusammengeschmolzen, so erscheint die geschmolzene Masse, so wie die im doppelten Gewicht Wasser gemachte Lösung derselben, völlig farbenlos und dickflüssig. Sie wird in diesem Zustande Kieselliquor genannt. Sie zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

a) Sie ist farbenlos, durchsichtig, aber dickflüssig wie fettes Oel.

b) Trockne Metallsalze (z. B. hydrochlorinsaures Eisen oder Kupfer), die man hineinbringt, werden zerlegt und bilden eine moosartige Vegetation.

c) Wird die Kieselfeuchtigkeit mit ihrem gleichen Umfange von destillirtem Wasser verdünnt und dann mit einer Säure bis zur Neutralität derselben versetzt, so nimmt sie die Gestalt einer durchsichtigen Gallerte an.

d) Wird sie mit 24 Theilen Wasser verdünnet und dann mit einer Säure bis zum Vorwalten derselben versetzt, so bleibt alles klar und durchsichtig und die Kieselerde fällt nur dann zu Boden, wenn die Flüssigkeit abgedunstet wird:

aus welchem Grunde bei der Zergliederung kieselhaltiger Fossilien, die mit Alkali geschmolzene und mit Säure versetzte Masse, erst zur Trockne abgedunstet und dann ausgesüſst werden muſs, wenn keine Kieselerde mit dem Absüſswasser verloren gehen soll.

Kieselerde und Wasser. (Kieselerdehydrat.)

§. 703.

Wenn die Kieselfeuchtigkeit durch eine Säure vollkommen zerlegt und die ausgesonderte Kieselerde mit Wasser ausgesüſst wird, so behält diese auch im trocknen Zustande noch eine bedeutende Masse Wasser bei sich. Die Verbindung wird Kieselerdehydrat genannt. Hundert Gewichtstheile des Kieselerdehydrats sind aus 89 Kieselerde und 11 Wasser zusammengesetzt, das nur durch ein heftiges Ausglühen daraus entfernt werden kann, wobei die reine Kieselerde als Siliciumoxyd zurückbleibt. Als ein natürlich gebildetes Kieselerdehydrat kann der Opal angesehen werden.

Eigenschaften der reinen Kieselerde.

§. 704.

Die reine Kieselerde (das Siliciumoxyd) zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Sie ist farbenlos und geschmacklos, rauh im Gefühl. 2) Sie wird, mit Ausnahme der Fluſssäure, von den übrigen Säuren nur dann aufgelöst, wenn sie aus ihrer sehr verdünnten Auflösung in Kali oder Natron dadurch geschieden

wird, kann sie aber nicht neutralisiren. 3) Sie ist dagegen auflösbar in der Flufssäure (Phtorinsäure). 4) Sie wird von der Phosphorsäure auf dem trocknen Wege (im Schmelzen) aufgelöst and bildet damit eine glasartige Substanz. 5) Mit Ausnahme des Ammoniaks, wird sie von allen übrigen feuerbeständigen Alkalien, im Schmelzen, aufgelöst und bildet damit Glas, wenn die Erde gegen das Alkali vorwaltet. Das Siliciumoxyd ist in hundert Gewichtstheilen zusammengesetzt aus 49,70 Siliciummetall und 50,30 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 596,42.

§. 705.

Ueber das Verhalten des Siliciums zum Wasserstoff, so wie zu den säurefähigen Elementen, dem Kohlenstoff, dem Stickstoff, der Chlorine, der Jodine, der Borine, der Fluorine, dem Schwefel, dem Phosphor und dem Selen, mangelt es uns zur Zeit noch an der nöthigen Erfahrung.

Kieselerde und Alkalien. Glas.

§. 706.

Die feuerbeständigen Alkalien, vorzüglich Kali, Natron, Kalk, Baryt und Strontit, zeigen eine auflösende Wirkung gegen die Kieselerde, wenn sie damit im Feuer zusammengeschmolzen werden. Wenn die Kieselerde gegen das eine oder das andere der gedachten Alkalien vorwaltend ist, so ist das daraus hervorgehende Produkt Glas. Man gewinnt ein solches Glas, wenn 3 Theile Kiesel mit 1 Theil

des Alkali zusammengeschmolzen wird. War die Substanz rein und frei von eingemengten Metalloxyden, so erscheint das Glas farbenlos; die gefärbten Metalloxyde ertheilen ihm bald diese, bald jene Farbe.

Beispiele.

a. 3 Loth zart gepülverten Kiesel, 1 Loth kalzinirtes Natron, 3 Quentchen kalzinirten Borax, 2 Quentchen Mennige und 20 Gran reinen Salpeter mische man in einem steinernen Mörser wohl unter einander, fülle das Gemenge in eine etwas geräumige Probiertute, verschliefse ihre Oeffnung mit einem Deckel und unterhalte das Gemenge in einem Windofen erst ¾ Stunden lang in schwacher Glühhitze, worauf solches eine Stunde lang stark durchgeschmolzen wird. Nach dem langsamen Abkühlen findet man im Tiegel ein farbenloses Glas.

b. Setzt man dem Gemenge vor dem Schmelzen 2 Gran Kobaltoxyd zu, so erhält man einen künstlichen Sapphir; mit Eisenoxyd einen Topas; mit Kupferoxyd einen Smaragd; mit Manganoxyd einen Amethyst; mit Goldoxyd einen Rubin u. s. w. Der Borax und die Mennige dienen besonders dazu, das Schmelzen zu befördern.

c. Ganz weifses Glas wird blofs aus reiner Pottasche und eisenfreiem Kieselsande hergestellt.

d. Gemeines grünes Glas, aus eisenhaltigem Sand und Holzasche, in der Versetzung mit Küchensalz.

e. Wird statt des Kali das Natron in der Vermengung mit Kieselerde zusammengeschmolzen, so zeigt es sich fast ganz mit dem Kali übereinstimmend.

§. 707.

Auch die erdförmigen Alkalien (Kalk, Baryt und Strontit) so wie selbst die Erden, zei-

gen auf dem trocknen und nassen Wege eine Neigung, sich mit der Kieselerde zu verbinden, wie solches durch folgende Erscheinungen begründet wird.

Beispiele.

a. Das Kalkwasser fället die Kieselerde aus der Kieselfeuchtigkeit.

b. Eben so schlägt das Barytwasser die Kieselerde aus der Kieselfeuchtigkeit nieder.

c. Dieses thut auch das Strontitwasser.

d. Die Talkerde scheint sich auf dem nassen Wege nicht mit der Kieselerde zu verbinden. Im Feuer schmelzen aber beide zu einer Fritte zusammen. Diese Verbindung findet sich auch natürlich im Olivin und im Chrysolith.

e. Die Thonerde findet sich mit der Kieselerde in jeder Art Thon vereinigt. In der Thonerde sind beide Erden als Hydrate mit einander verbunden. Eben so findet sich diese Verbindung, ohne Hydratwasser, in vielen zum Thongeschlecht gehörigen Fossilien, im Chrysoberill u. s. w.

f) Die Eigenschaft der Thonerde, im Feuer zu erhärten und die Erweichbarkeit im Wasser zu verlieren, macht den Thon zur Fabrikation der Töpfergeräthe vorzüglich brauchbar.

Vierte Abtheilung.

Von dem Glycium oder Berillinium.

§. 708.

Die Namen Glycium und Berillinium werden gleichbedeutend gebraucht, um ein eigenthümliches erdezeugendes Metall damit zu bezeichnen, das, mit Sauerstoff verbunden, als Glyciumoxyd, im sibirischen Beryll oder Aquamarin, im Smaragd und im Euclas ge-

funden wird und durch Vauquelin im Jahre 1796 entdeckt worden ist. Vauquelin nennt solches Glycium, von dem griechischen Worte γλυκυς (süſs) abgeleitet, weil jenes Oxyd in der neutralen Verbindung mit Säuren fast zuckersüſs schmeckende Salze darstellt. H. Davy zeigte die Reducirbarkeit der Glycinerde, indem er die Dämpfe von Kalium, im glühenden Zustande, darüber hinstreichen lieſs. Das regulinische Glycium ist seinen Eigenschaften nach zur Zeit nicht weiter bekannt; dasselbe erscheint grau, pulverförmig, geht, wenn es mit atmosphärischer Luft erhitzt wird, in Glyciumoxyd zurück, und wird, in Wasser geworfen, unter Entwicklung von Wasserstoffgas, gleichfalls in Glyciumoxyd umgewandelt. Sein Atomgewicht hat Berzelius auf 162,56 festgesetzt.

(Vauquelin, über das Glycium. In Scherers allgem. Journal der Chemie etc. 1. B. S. 341 etc. Derselbe, über die Verhältnisse des Glyciums zu den Säuren, ebendaselbst, S. 390 etc. Klaproth, in dessen Beiträgen zur chem. Kenntniſs der Mineralkörper, 3. B. S. 215 und 221 etc. H. Davy's Elemente des chem. Theils der Naturwissenschaft, 1. B. S. 328 etc.)

Glycine und Sauerstoff. (Glyciumoxyd. Glycinerde. Beryllerde.)

§. 709.

Das Glyciumoxyd ist, in hundert Gewichtstheilen, aus 68,83 Glyciummetall und 31,17 Sauerstoff zusammengesetzt. Sein Atomgewicht beträgt 962,56. Das Glyciumoxyd findet sich an Thonerde, Kieselerde, Eisen-

oxyd und Chromoxyd, in den oben genannten Fossilien gebunden, aus welchen solches chemisch abgeschieden werden kann.

Darstellung der Glycinerde.

§. 710.

Man scheidet die Glycinerde aus dem sibirischen Beryll, indem man ihn mit Aetznatron schmelzt, die geschmolzene Verbindung mit Säuren zerlegt, und die Glycinerde durch bernsteinsaures Natron vom Eisen, und durch kohlenstoffsaures Ammoniak, von der Thonerde trennt.

Beispiele.

a. Fein zerriebenen und geschlemmten sibirischen Beryll, 1 Theil, menge man mit seinem dreifachen Gewicht Aetznatron und eben so viel Wasser. Man dunste das Gemenge in einem Platintiegel zur Trockne ab und unterhalte selbiges alsdann eine Stunde lang im Feuer.

b. Nach dem Erkalten erweiche man die geschmolzene Masse mit Wasser, versetze sie mit reiner Hydrochlorinsäure, bis dieselbe vorwaltet, und erhitze das Ganze zum Sieden, worauf es dann zur Trockne abgedunstet wird.

c. Man lauge nun die Masse mit Wasser aus; was zurückbleibt, ist Kieselerde; was gelöst bleibt, enthält die Thonerde, die Beryllerde und das Metalloxyd.

d. Man neutralisire die Flüssigkeit mit Natron und versetze sie dann mit kohlenstoffsaurem Ammoniak, bis keine Trübung mehr erfolgt. Es wird die Thonerde mit Chromoxyd verbunden zu Boden fallen.

e. Man versetze die übrige Flüssigkeit mit bern-

steinsaurem Ammoniak, wodurch das bernsteinsaure Eisen zu Boden fällt.

f. Man koche nun die übrige vorher filtrirte Flüssigkeit, da denn, unter Entwicklung von Aetzammoniak, die Glycinerde, mit Kohlenstoffsäure verbunden, zu Boden fallen wird, aus der, durch das Ausglühen, die Glycinerde rein zurückbleibt.

Eigenschaften der Glycinerde.

§. 711.

Die reine Glycinerde (Glyciumoxyd) zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Sie ist farbenlos, locker und geschmacklos und haftet stark an der Zunge. 2) Sie wird im Glühen nicht hart und ist nur in sehr strenger Hitze schmelzbar. 3) Sie wird vom Kali und vom Natron, so wohl im kohlenstoffsauren als im ätzenden Zustande aufgelöst; vom Ammoniak hingegen nur im kohlenstoffsauren. 4) Mit Säuren verbunden, bildet sie sehr süfsschmeckende Salze.

a) Wenn eines oder das andre der glycinhaltigen Salze, durch Aetzkali, aus seiner mit Wasser gemachten Lösung gefället wird, so fällt die Erde, mit Wasser verbunden, als Glycinerde-Hydrat zu Boden, in welchem aber das Verhältnifs des festen Wassers zur Erde noch nicht ausgemittelt ist.

§. 712.

Das Verhalten des Glyciums zum Wasserstoff und den neun säurefähigen Elementen ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt worden. Dafs das Glyciumoxyd (die Glycinerde) vom Kali, Natron und Ammoniak (vom letztern

nur im kohlenstoffsauren Zustande) aufgelöst wird, ist bereits früher (§. 711) erörtert worden. Ihr Verhalten zur Talkerde, zur Thonerde und zur Kieselerde ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Fünfte Abtheilung.

Von dem Zirkonium.

§. 713.

Mit dem Namen Zirkonium wird ein erdezeugendes Metall bezeichnet, welches an Sauerstoff gebunden, als Zirkoniumoxyd, in dem Zirkon aus Ceylon und aus Norwegen, so wie im brasilianischen Hyacinth angetroffen wird. Im ersten entdeckte Klaproth solches im Jahre 1789 und nannte es Zirkonerde. H. Davy zeigte die Reducirbarkeit der Zirkonerde, indem er die Dämpfe von Kalium über die bis zur Weiſsglühhitze erhitzte Zirkonerde hinleitete. Das metallische Zirkonium erscheint theils braun, theils metallisch glänzend. Das Atomgewicht desselben, so wie seine übrigen Eigenschaften, sind zur Zeit noch nicht weiter bekannt.

(Klaproth's chemische Untersuchung des Zirkons. In seinen Beiträgen zur chem. Kenntniſs der Mineralogie, 1. B. S. 203 und 227. *Vauquelin, Analyse de l'hyacinthe etc.* In den *Annales de Chimie, Tom. XXII. pag.* 179.)

Darstellung der Zirkonerde.

§. 714.

Zur Darstellung der Zirkonerde (Zirko-

niumoxyd) wird der zart gepülverte und geschlämmte Zirkon mit Aetzkali geschmolzen, die Masse mit Wasser erweicht, mit Hydrochlorinsäure bis zum Vorwalten versetzt, zur Trockne abgedunstet, dann wieder mit Wasser ausgelaugt. Die von der rückständigen Kieselerde befreiete Flüssigkeit wird dann durch bernsteinsaures Kali vom Eisen befreit, und dann aus der rückständigen eisenfreien Lösung die Zirkonerde durch Kali oder Natron gefället.

Beispiele.

a. Eine beliebige Quantität höchst zart zerriebenen Zirkon versetze man in einem Platintiegel mit dem fünffachen Gewicht Aetzkali und doppelt so viel Wasser, dunste das Gemenge zur Trockne ab und bringe solches hierauf im Feuer zum Fluſs.

b. Man erweiche die geschmolzene Masse mit Wasser in der Siedhitze, setze ihr dann so viel reine Hydrochlorinsäure zu, bis diese vorwaltet, und koche das Ganze bis zur Trockne ein.

c. Man lauge die trockne Masse mit kaltem Wasser aus; was zurückbleibt, ist Kieselerde.

d. Die daraus abfiltrirte Flüssigkeit neutralisire man mit Kali und fälle das Eisen daraus durch bernsteinsaures Kali.

e. Aus der übrigen filtrirten Flüssigkeit kann nun die Zirkonerde durch Kali gefället werden.

Zirkonium und Sauerstoff. (Zirkoniumoxyd.)

§. 715.

Die Zirkonerde, welche auf solche Weise gewonnen wird, ist eine Verbindung des Zirkoniummetalls mit Sauerstoff, in zur Zeit noch

nicht bestimmten Proportionalverhältnissen. So wie solche aus der Auflösung durch die Präzipitation mit Kali erhalten wird, ist sie auch nach dem Trocknen noch mit festem Wasser verbunden und erscheint in diesem Zustande als Zirkoniumoxyd - Hydrat, das in hundert Gewichtstheilen aus 70 Theilen Zirkoniumoxyd und 30 Theilen festem Wasser zusammengesetzt ist, und eine gelbliche durchscheinende dem Gummi ähnliche Substanz darstellt, aus welchem das Hydrat vorher durch das Ausglühen geschieden werden kann, da denn das reine Oxyd als Zirkonerde zurückbleibt.

Eigenschaften der Zirkonerde.

§. 716.

Die durch das Ausglühen des Zirkonhydrats dargestellte reine Zirkonerde zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Sie ist farbenlos, geschmacklos und fühlt sich weich an. 2) Sie zeigt eine specifische Dichtigkeit von 4,300. 3) Vor dem Feuer einer Esse schmilzt sie zu einer grauen porzellanartigen Substanz, die so hart ist, daſs selbst Bergkrystall davon geritzt wird. 4) Sie ist unauflöslich in den ätzenden Alkalien, wird aber von den halbkohlenstoffsauren aufgelöst. 5) Sie erzeugt, mit Säuren verbunden, schrumpfend schmeckende Salze.

Anmerkung. Das Verhalten des Zirkoniums zu dem Wasserstoff, so wie zu den säurefähigen Elementen, den erdförmigen Alkalien und den früher gedachten Erden, ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Sechste Abtheilung.

Von dem Yttrium oder Gadolinium.

§. 717.

Mit dem Namen Yttrium oder auch Gadolinium wird ein eigenes erdezeugendes Metall bezeichnet, das, mit Sauerstoff verbunden, als Yttriumoxyd, in den Steinlagern von Ytterby zu Roslagen in Schweden, durch Gadolin im Jahre 1794 zuerst entdeckt und Yttererde genannt wurde. Man hat jenem Fossil den Namen Gadolinit beigelegt und das darin an Kiesel- und Eisenoxyd und Cererium-oxyd gebundene eigene Oxyd, Gadolinerde genannt. Mit Tantaloxyd, Eisenoxyd, Wolframoxyd und Chromoxyd verbunden, findet jene Substanz sich auch im Yttertantalit; sie ist späterhin durch Klaproth, durch Eckeberg und Vauquelin näher entwickelt worden. Die reine Yttererde nimmt (nach H. Davy), wenn sie im weifsglühenden Zustande mit Kaliumdämpfen in Berührung gesetzt wird, eine regulinische Beschaffenheit an und stellt so das Yttrium als Metall dar. Sein Atomgewicht setzt Berzelius auf 805,14. Seine übrigen Eigenschaften sind zur Zeit nicht bekannt.

(Gadolin, über eine schwarze Steinart aus Ytterby in Schweden. In Crells chem. Annalen, 1796. 1. B. S. 313 etc. Klaproth über die Eigenthümlichkeit der Yttererde. In Scherers Journal der Chemie, 5. B. S. 531 etc. Eckeberg, über eine schwarze Steinart von Ytterby. Ebendaselbst 3. B. S. 187 etc. Derselbe, über die Yttererde und das Tantalum. In Scherers Journal der Chemie,

9. B. S. 597 etc. Vauquelin, Analyse des Gadolinits. Ebendaselbst, 5. B. S. 552. H. Davy, Elemente etc. 1. B. S. 334 etc.)

Darstellung der Yttererde.

§. 718.

Man scheidet die Yttererde aus dem Gadolinit, in welchem sie mit Kieselerde, Eisen- und Chromoxydül verbunden liegt, indem man solchen (nach Berzelius) mit Salpetersalzsäure auskocht, aus der von der nicht gelöseten Kieselerde befreieten Auflösung, das Chromoxydül durch schwefelsaures Kali, und das Eisen durch bernsteinsaures Ammoniak, die Yttererde aber durch Aetzammoniak absondert.

Beispiele.

a. Eine beliebige Quantität zart zerriebener Gadolinit wird mit seinem sechsfachen Gewicht, oder so viel von einem Gemenge aus gleichen Theilen Hydrochlorinsäure und Salpetersäure dirigirt, bis die farbenlose Kieselerde zurückbleibt, und die Flüssigkeit filtrirt.

b. Die filtrirte Flüssigkeit wird nun mit so viel Krystallen von schwefelsaurem Kali versetzt, bis sie herausreichen, und 24 Stunden stehen gelassen, da sich dann ein Salz niederschlägt, welches aus schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Chromoxyd zusammengesetzt ist.

c. Die Flüssigkeit wird filtrirt, dann die freie Säure durch Aetzammoniak neutralisirt, und hierauf mit bernsteinsaurem Ammoniak das Eisen gefället.

d. Aus der abermals filtrirten Flüssigkeit wird

nun, durch Aetzammoniak, die Yttererde gefället, dann ausgesüfst und getrocknet.

e. Der Niederschlag enthält zuweilen noch etwas Manganoxyd eingemengt. Man trennt ihn davon, indem er mit einer Lösung von kohlenstoffsaurem Ammoniak dirigirt wird, welches die Yttererde in sich nimmt; solche dagegen, wenn die Auflösung gekocht wird, unter Entwicklung von Aetzammoniak, an Kohlenstoffsäure gebunden, fallen läfst, von der die Erde durch's Ausglühen befreit werden kann.

Yttrium und Sauerstoff. (Yttriumoxyd.)

§. 719.

Die auf jene Weise gewonnene Yttererde stellt nun das Yttriumoxyd dar; welches (nach Berzelius) in hundert Gewichtstheilen, aus 80,10 Yttriummetall und 19,90 Sauerstoff zusammengesetzt ist; sein Atomgewicht beträgt 1005,14. Es stellt in diesem Zustande die reine Yttererde dar.

Eigenschaften der Yttererde.

§. 720.

Das Yttriumoxyd oder die Yttererde zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Sie ist farbenlos, geschmacklos und unauflöslich im Wasser; 2) ihre specifike Dichtigkeit verhält sich zum Wasser, wie 4,842 : 1,000; 3) sie ist nicht lösbar in den ätzenden Alkalien; 4) von den kohlenstoffsauren Alkalien, und zwar vom Ammoniak besonders, wird sie aufgelöst, doch schwerer als die Glycinerde; 5) sie erzeugt mit Säure verbunden, süfsschmek-

kende Salze, die sich durch eine röthliche Farbe auszeichnen; 6) sie wird durch die hydrocyansauren Salze aus ihrer Auflösung in Säuren gefället. Diese letzte Qualität und die farbigen Salze, welche sie bildet, unterscheiden sie vorzüglich von der Glycinerde.

Anmerkung. Das Verhalten des Yttriums, so wie des Ytteroxyds zu dem Wasserstoffe, den säurefähigen Elementen und den übrigen Erden, ist zur Zeit noch nicht erforscht worden.

Siebente Abtheilung.

Von dem Thorium und der Thorinerde.

§. 721.

Das Thorium macht die metallische Grundlage des Thoriumoxyds oder der Thorinerde aus. Diese ist durch Berzelius zuerst 1815 im Gadolinit aus Koravet entdeckt und (nach der skandinavischen Gottheit Thor) mit dem Namen Thorinerde bezeichnet worden. Die Thorinerde findet sich vorzüglich, als zufälliger Bestandtheil, in einigen Fossilien, die auf einem bei Finbo, unweit Fahlun, im Gneise aufsetzenden Granitgange einbrechen, mit flufssaurem Cerer- und flufssaurem Yttriumoxyd verbunden, aus welchen sie rein auf nachstehende Weise dargestellt werden kann.

(Berzelius Lehrbuch der Chemie etc. I. B. S. 542.)

Darstellung der Thorinerde.

§. 722.

Um die Thorinerde aus jenem Fossil zu scheiden, wird folgendermafsen operirt. Man

schlämmt das zart zerriebene Fossil, kocht solches mit concentrirter Schwefelsäure, um die Flufssäure auszutreiben, worauf die Masse mit Wasser extrahirt und filtrirt wird. Die filtrirte Flüssigkeit wird nun mit Aetzammoniak gefället, der Niederschlag in Salpetersäure aufgelöst und zur Trockne abgedunstet, wobei die Thorinerde einen Theil der Säure von sich läfst und, mit einem Theil Yttriumoxyd und Ceroxydül verbunden, ungelöst zurückbleibt. Der lösbare Theil des Salzes wird mit Wasser ausgelaugt. Der nicht gelöste hingegen, in möglichst wenig mit Wasser verdünneter Salpetersäure aufgelöst, dann zum Kochen erhitzt und 15 Minuten lang im Sieden erhalten: wobei die Auflösung sich trübt und die Thorinerde in Gestalt einer durchsichtigen gallertartigen Substanz zu Boden fällt, die nun mit Wasser ausgesüfst und getrocknet wird.

Eigenschaften der Thorinerde.

§. 723.

Die Thorinerde zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Sie ist farbenlos und geschmacklos; 2) im Glühen verliert sie Hydratwasser und wird schwer lösbar in den Säuren; 3) sie erzeugt, durch Säuren neutralisirt, Salze, die rein zusammenziehend schmecken, ohne bitter oder süfs zu seyn; 4) sie ist nicht lösbar in den ätzenden Alkalien; 5) von den kohlenstoffsauren Alkalien wird sie nur sehr schwer aufgelöst; 6) sie wird aus ihren neu-

tralen verdünnten Auflösungen in Säuren beim Kochen als eine leichte durchsichtige Gallerte ausgeschieden. Jene Erde hat bis jetzt nicht reducirt werden können; man kann indessen analogisch, nach den übrigen Erden schliefsen, dafs auch die Thorinerde ein eignes Metall, das Thorium, zum Substrate hat, welches aber zur Zeit eben so wenig, als sein Verhalten zu den übrigen Elementen, bekannt ist.

Achter Abschnitt.

Von den wahren metallischen Elementen oder den eigentlichen schweren Metallen.

§. 724.

Mit dem Namen wahre metallische Elemente werden die übrigen Metalle bezeichnet, deren Oxyde weder die Eigenschaften eines Alkali, noch die einer Erde besitzen, die aus ihren Oxyden auf eine leichte Weise, durch die Behandlung mit Kohle im Feuer, reducirt werden können, und die zum Theil in der Natur schon metallisch vorgefunden werden.

§. 725.

Die wahren Metalle werden, mit Ausnahme einiger, nur als Erzeugnisse des Mineralreiches vorgefunden, und zwar in einer vierfach verschiedenen Form: 1) als gediegene Metalle (*Metalla nativa. Metalla nuda*); 2) als vererzte Metalle (*Metalla mineralisata. Minerae*); 3)

als Oxyde (*Oxyda metallica*); und 4) als metallische Salze.

Anmerkung. Auch die Erzeugnisse des Pflanzenreiches bieten einige Metalle als entfernte Elemente dar. Dahin gehören: das Gold, das Eisen, das Kupfer und das Mangan; unter den Erzeugnissen des Thierreiches, ist bis jetzt nur das Eisen gefunden worden.

Eintheilung der Metalle.

§. 726.

Es ist bereits (§. 149. f.) erörtert worden, daſs von den nicht Alkali und nicht Erde zeugenden Metallen, zur Zeit 28 verschiedene Arten bekannt sind, die durch eben so viel specifike Namen bezeichnet werden. Man pflegt solche in edle (*Metalla nobilia*) und in unedle (*Metalla ignobilia*); und beide wieder in dehnbare (*Metalla ductilia*) und in brüchige (*Metalla fragilia*) zu unterscheiden.

Beispiele.

a. Edle Metalle werden ausschlieſslich diejenigen genannt, welche sich schwer oxydiren lassen, und deren Oxyde, ohne ein reducirendes Zwischenmittel, schon in der Roth- oder Weiſsglühhitze ihren Sauerstoff von sich lassen und in die regulinische Beschaffenheit zurückgeführt werden.

b. Unedle Metalle werden diejenigen genannt, die sich leicht oxydiren, und den Sauerstoff in ihren Oxyden so fest gebunden halten, daſs sie ihn, ohne reducirendes Zwischenmittel, nicht von sich lassen, selbst wenn sie (falls sie nicht flüchtig in der Hitze sind) bis zur Verglasung geschmolzen werden.

c. Zu den dehnbaren Metallen werden alle diejenigen gezählt, welche sich unter dem Hammer

oder mittelst Walzen zu dünnen Platten ausdehnen oder zu Draht ziehen lassen, ohne zu zerreiſsen oder zu zerspringen.

d. Brüchige Metalle werden diejenigen genannt, welche bei der vorigen Bearbeitung kaum eine merkliche Dehnbarkeit wahrnehmen lassen, dagegen leicht zerreiſsen oder in Stücke zerspringen.

Erste Abtheilung.

Von dem Golde.

§. 727.

Das Gold (*Aurum. Sol*) ist ein edles Metall, das kostbarste unter allen übrigen, und von den ältesten Zeiten her bekannt. Im Mineralreiche kommt es nur gediegen, zuweilen aber mit andern Metallen verbunden vor, selbst in einigen Erzen derselben. Es findet sich: 1) in Gestalt kleiner Körner mit Sand gemengt, in einigen Flüssen in Amerika und in Europa; 2) blättrig, krystallinisch und angeflogen: in Indien, in China, in Afrika, in Ungarn, in Siebenbürgen und in Schweden. Man scheidet solches durch die Amalgamation mit Quecksilber und die Verflüchtigung des Quecksilbers aus dem Amalgam in der Hitze; oder durch das Verschmelzen mit Blei, und das Abtreiben des goldhaltigen Bleies.

Eigenschaften des Goldes.

§. 728.

Das vollkommen reine Gold zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Seine Farbe

ist feurig, gelb, glänzend; 2) seine specifische Dichtigkeit verhält sich zum Wasser wie 19,300 : 1,000; 3) es ist sehr weich, biegsam und dehnbar; 4) unveränderlich an der feuchten Luft; 5) es schmilzt erst bei 32° Wedgwood; vor dem Newmanschen Gasgebläse wird es regulinisch verflüchtiget; 6) außer der Euchlorine und dem Königswasser, wird es in seinem regulinischen Zustande von keiner andern Säure aufgelöst. Sein Atomgewicht beträgt 2486,00.

Anmerkung. Die Dehnbarkeit des Goldes ist so groſs, daſs ein einziger Gran desselben zu einer Fläche von 56 bis 57 Quadratzollen ausgewalzt und zu einem Drathe von 500 Fuſs ausgezogen werden kann.

Gold und Sauerstoff. (Goldoxyde.)

§. 729.

Das Gold kann sich unter zwei Verhältnissen mit dem Sauerstoff verbinden, woraus ein Protoxyd und ein Deutoxyd desselben hervorgehen.

Beispiele.

a. Das Goldprotoxyd gewinnt man, wenn der Funke einer elektrischen Batterie über ein zwischen zwei Glastafeln eingeschlossenes Goldblättchen hingeleitet wird, oder wenn solches in den Kreis der Voltaschen Säule gebracht wird; im letztern Fall verbrennt es mit einem grünen Lichte, und in beiden Fällen erscheint das Goldprotoxyd purpurroth. Es enthält (nach Berzelius) in hundert Theilen 92,55 Gold und 7,45 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 2686,00.

b. Das Golddeutoxyd gewinnt man (nach Oberkampf), wenn sehr neutrales hydrochlorin-

saures Goldoxyd durch einen Ueberschuſs von Kali in der Wärme zersetzt wird. Das Golddeutoxyd ist braunschwarz von Farbe. Es enthält in hundert Theilen (nach Berzelius) 89,23 Gold und 10,77 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 2786,00.

c. Licht und Hitze zersetzen beide Oxyde in regulinisches Gold und Sauerstoff, ohne Zwischenmittel.

Anmerkung. Das Verhalten des Goldes zum Wasserstoff, so wie zum Kohlenstoff, und Stickstoff, ist zur Zeit noch nicht bekannt.

(*Oberkampf, sur diverses combinaisons de l'Or,* In den *Annales de Chimie etc. Tom. LXXX. pag.* 140. *etc.* Berzelius, über die Oxyde des Goldes. In Schweiggers Journal für Chem. u. Physik. 7. Bd. S. 43. etc.)

Gold und Chlorine. (Chloringold.)

§. 730.

Das Gold kann sich mit der Chlorine unter zwei Verhältnissen verbinden, im Maximum und im Minimum. Beide können auf folgende Weise dargestellt werden.

Beispiele.

a. Das Cloringold im Maximum wird gewonnen: 1) wenn reines Blattgold in Chloringas erhitzt wird. Die Verbindung erfolgt ohne Lichtentwicklung. 2) Wenn in Königswasser aufgelöstes Gold abgedampft und erhitzt wird. Es erscheint als eine dunkelrubinrothe Substanz, deren Farbe beim jedesmaligen Erhitzen dunkler wird. Es ist in hundert Theilen zusammengesetzt, aus 73,05 Gold und 26,95 Chlorine. Sein Atomgewicht beträgt 3813,95.

b. Das Chloringold im Minimum wird ge-

wonnen, wenn das Chloringold im Maximum sehr gelinde erhitzt wird, wobei solches etwa $\frac{2}{3}$ seiner Chlorine verliert und in eine blafs-strohgelbe Substanz übergeht, welche das Chloringold im Minimum darstellt. Es enthält in hundert Theilen 88,30 Gold und 11,70 Chlorine. Sein Atomgewicht beträgt 2928,65.

c. Beide Goldchloride werden im Glühen, unter Entwickelung von Chloringas, in regulinisches Gold übergeführt. In Wasser gelöst, erzeugen sie hydrochlorinsaure Goldoxydsalze.

Anmerkung. Das Verhalten des Goldes zur Borine und zur Fluorine ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Gold und Jodine. (Jodingold.)

§. 731.

Die Jodine scheint unmittelbar keine Wirkung auf das regulinische Gold zu äufsern. Aber der Niederschlag, welcher entsteht, wenn hydrochlorinsaures Gold durch hydrojodinsaures Kali zersetzt wird, ist eine Verbindung von Gold und Jodine. Sie enthält, nach Pelletier, in hundert Theilen 67 Gold und 33 Jodine. Im Glühen entweicht die Jodine und das Gold bleibt zurück.

(Pelletier in den *Annales de Chim. et de Physique etc. Tom. XV. pag. 5. etc.*)

Gold und Schwefel. (Schwefelgold.)

§. 732.

Gold und Schwefel, unmittelbar im Feuer behandelt, gehen keine Verbindung ein. Wenn aber (nach Oberkampf) die Auflösung des hydrochlorinsauren Goldes mit Schwefel-

wasserstoffgas (§. 502.) in Verbindung gesetzt wird, so gewinnt man einen Niederschlag der eine wahre Verbindung von Gold und Schwefel, also ein Schwefelgold ausmacht, das (nach Berzelius) in hundert Theilen, aus 80,47 Gold und 19,53 Schwefel zusammengesetzt ist. Sein Atomgewicht beträgt 3089,48. Dasselbe erscheint schwarz von Farbe, und läſst im Ausglühen das Gold rein zurück.

(Oberkampf in den *Annales de Chimie etc. Tom. LXXX. pag.* 140. *etc.* Berzelius, daselbst. *Tom. LXXXVII. pag.* 113. *etc.*)

Gold und Phosphor. (Phosphorgold.)

§. 733.

Mit dem Phosphor kann das Gold auf mehr als einem Wege verbunden werden, und zwar:

a) Nach Pelletier: wenn das Gold in der Verbindung mit verglaster Phosphorsäure und Kohle zusammen geschmolzen wird, woraus eine spröde blaſsgelbe Substanz hervorgehet, welche in hundert Theilen, aus 96 Theilen Gold und 4 Theilen Phosphor zusammengesetzt ist.

b) Nach H. Davy: wenn sehr zart zertheiltes Gold mit Phosphor in einem zugeschmolzenen Glasrohr stark erhitzt wird. Die Verbindung ist grau, metallisch glänzend und enthält in hundert Theilen 86 Gold und 14 Phosphor; sie wird in der Glühhitze zersetzt.

c) Nach Oberkampf: wenn durch die mit

Wasser verdünnete Auflösung des hydrochlorinsauren Goldes ein Strom von Phosphorwasserstoffgas hindurchgeleitet wird. Es bildet sich ein schwarzer Niederschlag, der an der Luft nicht dampft, mit Salpetersäure gekocht hingegen, in hydrochlorinsaures Goldoxyd und Phosphorsäure umgewandelt wird. Das Proportional - Verhältniſs seiner Bestandtheile ist noch nicht bekannt.

Anmerkung. Das Verhalten des Goldes zum Selen ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Gold und Kalium. (Kalihaltiges Gold.)

§. 734.

Wie sich das Kalium zum Golde verhält, weiſs man noch nicht. Wenn aber Goldoxyd mit liquidem Aetzkali behandelt wird, so erfolgt eine Auflösung desselben. Eben so gewinnt man (nach Tennant) eine Verbindung des Goldoxydes mit dem Kali, wenn Gold und Salpeter, bis zur Zerstörung des letztern, zusammengeschmolzen werden. Die rückständige Substanz bildet dann mit Wasser eine gelbe Auflösung, welche, wenn sie mit Salpeter- oder mit Schwefelsäure versetzt wird, regulinisches Gold fällen läſst.

(Tennant in Scherers Journal der Chemie etc. 1. B. S. 306. etc.)

Anmerkung. Das Verhalten des Goldes zum Natron, dem Kalk, dem Baryt, dem Strontit und dem Lithion, ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Gold und Ammoniak. (Knallgold.)

§. 735.

Auf regulinisches Gold zeigt das Ammoniak keine Einwirkung; wohl aber geht das Goldoxyd damit eine Verbindung ein. Man gewinnt diese Verbindung am besten, wenn die Auflösung des hydrochlorinsauren Goldoxyds durch Ammoniak, oder die mit ammoniakhaltigem Königswasser gemachte Auflösung des Goldes, durch Kali oder Natron gefället wird. Der wohl ausgesüſste und getrocknete Niederschlag wird Knallgold (*Aurum fulminans*) genannt.

Beispiele.

a. Man verdünne eine Auflösung des hydrochlorinsauren Goldoxyds mit dem sechsfachen Gewicht reinem Wasser, und setze dieser so lange liquides Aetzammoniak zu, als noch ein Niederschlag gebildet wird. Man süſse diesen so vollkommen wie möglich mit Wasser aus, und trockne ihn an einem schattigen nicht heiſsen Orte.

b. Der getrocknete Niederschlag erscheint in Form eines Pulvers von braungelber Farbe, ist geschmacklos und wird weder durch Säuren noch durch Alkalien zersetzt. Hundert Theile regulinisches Gold geben, wenn sie aus ihrer Auflösung gefället werden, 125 Theile trockenen Niederschlag oder Knallgold. Da aber hundert Theile regulinisches Gold, wenn sie im Königswasser aufgelöset werden, 13 Theile Sauerstoff aufnehmen, um in Goldoxyd überzugehen, so müssen 125 Theile Knallgold zusammengesetzt seyn, aus 113 Theilen Goldoxyd und 12 Theilen Ammoniak.

c. Man hat jenen Niederschlag Knallgold ge-

nannt, weil er erhitzt mit starkem Knall verplatzt, wodurch Wasser, Stickstoffgas und reguliniscbes Gold ausgesondert werden. Wird das Knallgold mit Öel angerieben, oder Schwefel darüber abgebrannt, so wird ihm die knallende Kraft entzogen. In Gefäſsen eingeschlossen, soll das Knallgold in der Hitze nicht verplatzen.

Anmerkung. Robinson fand, daſs 7 Gran Knallgold, welche frei auf einem kupfernen Bleche verknallt wurden, einen eben so starken Eindruck machten, als ein $2\frac{1}{2}$ Pfund wiegendes Stück Eisen, das in einer Sekunde, mit der Geschwindigkeit von 25 Pfund, auf selbige herabfiel. Da sich aber das Knallgold auf dem Bleche nach allen Seiten zu frei ausdehnen konnte, so muſste der Eindruck auf die Platte nur der geringen Menge zuerkannt werden, welche sich nach unten zu ausdehnte; er schätzt sie dem vierten Theile der ganzen Explosion gleich, also $1\frac{3}{4}$ Gran. Wird aber die Geschwindigkeit berechnet, welche diese $1\frac{3}{4}$ Gran haben muſsten, um dieselbe Wirkung zu veranlassen, und nennt man diese x, so ist $x = 97500.$ $25 = 250{,}000$ Fuſs.

(Black's Vorlesungen über die Chemie, übersetzt von Crell. 4. B. S. 262. etc.)

Gold und Erden.

§. 736.

Das Verhalten des Goldes zu den Erden ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt. Nur von der Kieselerde weiſs man, daſs, wenn sie aus der Kieselfeuchtigkeit (§. 702.) durch hydrochlorinsaures Gold gefället worden, der Niederschlag Goldoxyd an Kieselerde gebunden hält, und aus dem Grunde, mit Glasflüssen zusammen geschmolzen, ihnen eine purpurrothe Farbe ertheilt, welche von der Verbindung des

Goldoxydes mit dem Siliciumoxyd abhängig ist.

Zweite Abtheilung.

Von dem Silber.

§. 737.

Das Silber (*Argentum. Luna. Diana*) gehört zu den edlen Metallen. In der Natur findet dasselbe sich theils gediegen, theils vererzt, und muſs aus seinen Erzen durch den Weg der Kunst geschieden werden.

a) Gediegen findet das Silber sich: 1) blättrig; 2) faserig; 3) baumförmig.

b) Vererzt findet dasselbe sich: 1) bloſs mit Schwefel verbunden, im Glanzerze; 2) mit Schwefel und Antimon verbunden, im Rothgüldigerze; 3) mit Schwefel und Blei verbunden, im Weiſsgüldigerze und in den meisten Bleiglanzen; 4) mit Blei, Kupfer, Schwefel und Eisen verbunden, in den Kupferfahlerzen.

§. 738.

Um das Silber aus seinen Erzen zu scheiden, werden diejenigen, in welchen solches gediegen enthalten ist, entweder mit Quecksilber amalgamirt, und aus dem Amalgam das Quecksilber durch die Destillation geschieden; oder sie werden mit Blei zusammen geschmolzen, und das silberhaltige Blei abgetrieben, wobei das Blei sich in Glätte umwandelt und das Silber rein zurückbleibt. Die schwefelhaltigen Erze werden durch das Rösten vom Schwefel be-

befreiet und dann das Silber durch das Ausschmelzen geschieden.

Darstellung des reinen Silbers.

§. 739.

Das gewöhnliche Silber, so wie solches von Hüttenprozessen abfällt, ist nie ganz rein; es muſs durch eine besondere Weise gereinigt werden, indem solches in Salpetersäure aufgelöst, aus der Auflösung durch hydrochlorinsaures Natron gefället, und der Niederschlag durch Kali reduzirt wird.

Beispiele.

a. Eine beliebige Quantität kupferhaltiges Silber löse man in so viel Salpetersäure auf, als dazu erforderlich ist, und filtrire die Auflösung.

b. Man setze der filtrirten und mit Wasser verdünneten Auflösung so viel in Wasser gelöstes hydrochlorinsaures Natron zu, bis keine Fällung mehr erfolgt.

c. Man süſse den Niederschlag mit Wasser aus, und trockne ihn an einem schattigen Orte.

d. Man reibe das trockne hydrochlorinsaure Silber mit seinem dreifachen Gewichte halbkohlenstoffsauren Kali zusammen, und schmelze das Gemenge in einer Probiertute. Nach dem Erkalten des Gefäſses wird man unter einer Schlacke ein metallisches Korn vom reinsten Silber finden.

Eigenschaften des reinen Silbers.

§. 740.

Das chemisch reine Silber zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) es ist starkglänzend von weiſser Farbe; 2) wenn groſse Mas-

sen, nach dem Schmelzen, langsam erstarren, krystallisirt solches zuweilen in Octaedern; 3) es ist ziemlich hart, elastisch und beim Anschlagen hellklingend; 4) es ist sehr dehnbar; 5) seine specifische Dichtigkeit beträgt im geschmolzenen Zustande 10,478, im ausgeschmiedeten hingegen 10,609; 6) es schmilzt erst bei 28° Wedgwood; 7) vor dem Newmannschen Gasgebläse wird es vollkommen verflüchtigt. Sein Atomgewicht beträgt 2703,21.

Silber und Sauerstoff. (Silberoxyde.)

§. 741.

Das Silber ist auf dem trocknen Wege keiner Oxydation fähig. Diese kann nur dadurch veranlasset werden: 1) daſs selbiges in dünnen Blättern in den Kreis der Volta'schen Säule gebracht wird, wo dasselbe mit grünem Lichte verbrennt; 2) daſs ein verstärkter Funke einer elektrischen Batterie hindurchgeleitet wird; 3) daſs solches aus seiner Auflösung in Salpetersäure (am besten durch Barytwasser) gefället, der Niederschlag ausgesüſst, getrocknet, und bei der schwachen Rothglühhitze ausgeglühet wird.

§. 742.

Das Silber kann sich unter zwei Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden. Es giebt also ein Protoxyd und ein Deutoxyd desselben. Das Silberprotoxyd enthält in hundert Gewichtstheilen (nach Berzelius) 93,11 Silber und 6,89 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 2903,21. Das Silberdeutoxyd enthält in

hundert Gewichtstheilen 90,01 Silber und 9,99 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 3003,21. Dasselbe erscheint in Form eines Pulvers von grünbrauner Farbe, welches einen widrigen metallischen Geschmack besitzt. In der Weifsglühhitze wird es, ohne Zwischenmittel, in regulinisches Silber und Sauerstoff zersetzt.

Anmerkung. Das Verhalten des Silbers zum Wasserstoff, zum Kohlenstoff und zum Stickstoff ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Silber und Chlorine. (Chlorinsilber. Hornsilber.)

§. 743.

Die Chlorine zeigt eine kräftige Einwirkung auf das regulinische Silber. Die daraus hervorgehende Verbindung wird Chlorinsilber genannt. Das Chlorinsilber wird erzeugt, wenn Silber in dünnen Blättern in erwärmtes Chloringas gebracht wird. Leichter gewinnt man dasselbe, wenn eine neutrale Auflösung des Silbers in Salpetersäure durch eine mit Wasser gemachte Lösung von reinem Küchensalze zersetzt wird. Es fällt dabei ein weifser Niederschlag in käsigen Flocken zu Boden, der hydrochlorinsaures Silberoxyd ist, beim Schmelzen in der Rothglühhitze aber eine durchscheinende, mit dem Messer schneidbare, hornähnliche Masse darstellt, welche das Chlorinsilber ist.

Beispiele.

a. Man verdünne eine mit Salpetersäure gemachte Auflösung von Silber mit Wasser, und tröpfle, unter öfterm Umrühren, so lange eine mit Was-

ser gemachte Lösung von reinem Küchensalze hinzu, als noch ein Niederschlag gebildet wird. Man süſse den in käsigen Flocken sich bildenden Präzipitat mit Wasser vollends aus. Er stellt jetzt das hydrochlorinsaure Silberoxyd dar, das in hundert Gewichtstheilen 75 Silberoxyd und 25 Hydrochlorinsäure enthält. Sein Atomgewicht beträgt 3588,51. Dasselbe erscheint blendend weiſs, und erhält sich in dieser Farbe im dunkeln. Am Sonnen- und Tageslichte färbt es sich erst violet, dann schwarzgrau und geht in metallisches Silber zurück.

b. Wird das hydrochlorinsaure Silberoxyd der dunkeln Rothglühhitze unterworfen, so flieſst es und geht in eine, in der Kälte erstarrbare, schmutzig weiſse Masse über, die gegen das Licht gehalten durchscheinend ist, wie Horn, und sich, gleich diesem, mit dem Messer schneiden läſst. Es enthält in diesem Zustande in hundert Gewichtstheilen 80,903 Silber und 19,097 Chlorine, macht also das wahre Chlorinsilber aus. Es wird Hornsilber (*Luna cornea*) genannt.

Silber und Jodine. (Jodinsilber.)

§. 744.

Das Silber kann auf mehr als einem Wege mit der Jodine verbunden werden: 1) Wenn beide mit einander gemengt, im verschlossenen Raume erhitzt werden; 2) wenn salpetersaures Silber durch hydro-jodinsaures Kali gefället wird. Das daraus hervorgehende Jodinsilber zeichnet sich durch eine gelblich weiſse Farbe aus, schmilzt leicht in der Hitze und stellt eine weiche Substanz dar, die vor dem Blaserohr mit grüner Flamme, unter Ausstoſsung ei-

nes stechenden Geruchs verbrennt und nur weniges Silber zurückläſst.

Anmerkung. Das Verhalten des Silbers zur Borine und zur Fluorine ist zur Zeit noch nicht erforscht worden.

Silber und Schwefel. (Schwefelsilber.)

§. 745.

Mit dem Schwefel geht das Silber im Schmelzen gern und leicht eine Mischung ein. Natürlich gebildet findet man dasselbe im Silberglanzerze (§. 737.). Seine Farbe ist schwarzbleigrau; natürlich gebildet erscheint es in Würfeln krystallisirt. Eben so gewinnt man diese Verbindung, wenn Schwefelwasserstoffgas durch salpetersaure Silberauflösung hindurchgeleitet wird, in Form eines braunschwarzen Niederschlags. Das Schwefelsilber ist zusammengesetzt in hundert Theilen (nach Berzelius) aus 87,05 Silber und 12,95 Schwefel. Sein Atomgewicht beträgt 3105,53.

a) Auf die leichte Mischbarkeit des Silbers mit dem Schwefel gründet sich das Anlaufen des Silbers, da wo Dünste von Schwefelwasserstoffgas existiren; also Pferdeställen etc.

Silber und Phosphor. (Phosphorsilber.)

§. 746.

Das Phosphorsilber wird gewonnen, wenn regulinisches Silber mit verglaster Phosphorsäure und Kohlenpulver zusammen geschmolzen wird. Das Phosphorsilber ist weiſs, kör-

nig-krystallinisch, spröde unter dem Hammer, aber so weich, daſs es sich mit dem Messer schneiden läſst. Das Proportional-Verhältniſs seiner Bestandtheile ist noch nicht bekannt.

Silber und Selen. (Selensilber.)

§. 747.

Die Verbindung des Silbers mit dem Selen findet sich schon, obgleich unrein, im natürlichen Selensilber (§ 540). Künstlich kann sie dargestellt werden, wenn Selen und Silber gemengt im Feuer behandelt werden. Die Verbindung erfolgt leicht unter Feuerentwicklung und bildet eine leichtflüssige Substanz, von welcher der Ueberrest des Selens leicht durch die Hitze verflüchtigt werden kann. Seine Farbe ist grau. Das Selensilber ist ziemlich geschmeidig, aber doch zu spröde, als daſs es unter dem Hammer ausgedehnt werden könnte. Es enthält (nach Berzelius) in hundert Theilen 73,16 Silber und 26,84 Selen. Sein Atomgewicht beträgt 3695,03. Das Silber kann noch im gröſsern Verhältniſs mit dem Schwefel in Verbindung treten, und bildet damit Selensilber im Maximum, welcher in hundert Theilen nur 57,68 Silber an 42,32 Schwefel gebunden enthält. Das Atomgewicht des letztern beträgt 4686,85. Es ist spröder als das im Minimum.

Silber und Alkalien.

§. 748.

Das Verhalten des Silbers zu den alkalizeugenden Metallen, so wie deren Oxyden,

ist zur Zeit nur höchst unvollständig bekannt. Nur allein die Verbindung des Silberoxyds mit dem Ammoniak macht eine Ausnahme hiervon.

Silberoxyd und Ammoniak. (Silberoxydammoniak. Knallsilber.)

§. 749.

Wenn (nach Berthollet) eine mit Salpetersäure gemachte Auflösung des Silbers durch Kalkwasser zersetzt, und das niedergefallene Silberoxyd, mit Aetzammoniak übergossen, der Luft ausgesetzt wird, so wird das gebildete Silberoxyd hierdurch vom Ammoniak aufgelöst und schiefst aus der Lösung in undurchsichtigen metallisch-glänzenden Krystallen an, welche bei der geringsten Veranlassung mit einem heftigen Knall verplatzen, daher man diese Substanz Knallsilber (*Argentum fulminans*) genannt hat. Die Verplatzung dieses Knallsilbers erfolgt durch Stofsen, Reiben und Erwärmen desselben, selbst dann, wenn ein elektrischer Funke hindurchgeleitet wird. Es ist eine der gefahrvollsten Zubereitungen für den Chemiker.

Anmerkung. Das Verhalten der erdezeugenden Metalle und ihrer Oxyde zu dem Silber ist zur Zeit noch nicht untersucht worden.

Silber und Gold. (Silberhaltiges Gold.)

§. 750.

Silber und Gold lassen sich im Schmelzen unter allen Verhältnissen mit einander verbinden. Das Gold wird dadurch härter und klingender, aber auch blässer in der Farbe, ohne merklich

etwas von seiner Geschmeidigkeit zu verlieren. Die Härte der Legirung ist am gröſsten, wenn 1 Theil Silber mit 2 Theilen Gold vereinigt sind. So wie man die Verbindung des Goldes mit andern Metallen überhaupt, die Karatirung zu nennen pflegt, wird seine Verbindung mit dem Silber die weiſse Karatirung desselben genannt.

§. 751.

Um die Verbindung des Silbers mit dem Golde zu trennen, können drei verschiedene Wege eingeschlagen werden:

a) Die Scheidung durch die Quart (die Quartation); indem man die Legirung vorher auf dem Probirstein prüft, ihr dann so viel Silber noch zusetzt, daſs gegen 1 Theil Gold 3 Theile Silber zu stehen kommen, das gemischte Metall in dünne Blätter aushämmert und solches mit ganz reiner Salpetersäure kocht, welche das Silber auflöst, und das Gold regulinisch zurückläſst.

b) Durch die Cementation; indem man das fein gekörnte Metallgemisch mit Schwefel in der Weiſsglühhitze schmelzt, welcher das Silber vererzt, und das Gold rein zurückläſst.

c) Durch Guſs und Fluſs; indem man das silberhaltige Gold mit Schwefelspieſsglanz schmelzt, wobei das Silber mit dem Schwefelspieſsglanz in Mischung tritt und das Gold mit Spieſsglanzmetall verbunden, als ein Regulus, zurückbleibt, aus welchem durch das Verblasen das Spieſsglanzmetall ver-

flüchtiget werden kann, da denn das Gold rein zurückbleibt.

Dritte Abtheilung.

Von dem Platin.

§. 752.

Mit dem Namen Platin auch Platina (*Platinum*) wird ein edles Metall bezeichnet, dessen Vorkommen im Jahre 1741 in den Goldgruben des spanischen Amerika, besonders bei Santa Fé, bei Carthagena und bei dem Dorfe Chocco in der Gegend des Pintoflusses in Peru entdeckt wurde, das aber erst im Jahr 1750 in Europa bekannt geworden ist. Späterhin ist das Platin auch anderwärts entdeckt worden, und zwar:

a) Rein und gediegen, aber mit Palladium in Körnern eingemengt, in Brasilien.

b) Mit Silber, Kupfer, Blei, Eisen, Spiefsglanz und Schwefel verbunden, in den Silbererzen von Guadalcanal in Spanien.

c) Mit Palladium, Rhodium, Jodine, Osmium, Eisen, Kupfer, Quecksilber, Gold, Blei, Chrom, Titan, Kieselerde und Thonerde chemisch verbunden, in der Platina del Pinto und der von St. Domingo, welche daher als wahre Platinerze angesehen werden müssen.

Darstellung des reinen Platins.

§. 753.

Das Platinerz erscheint in kleinen abge-

rundeten Körnern, ähnlich dem gefeilten Eisen, von der Gröſse eines Hirsekorns bis zu der einer Erbse, seltener in groſsen Stücken. Um das reine Platin daraus von den übrigen Metallen und andern Stoffen zu scheiden, wird das Platinerz mit Königswasser extrahirt, die Auflösung von der anklebenden freien Säure befreiet, hierauf mit einer Lösung von Salmiak in Wasser versetzt, das niederfallende gelbe Salz ausgeglühet und dann geschmolzen, da dann das reine Platin metallisch zurückbleibt.

Beispiele.

a. Eine beliebige Quantität rohes Platin übergieſse man in einer gläsernen Retorte mit dem sechsfachen Gewicht eines Gemenges, von 2 Theilen starker Hydrochlorinsäure und 1 Theil rauchender Salpetersäure, das mit seinem gleichen Gewicht Wasser verdünnet ist. Man verschlieſse den Hals der Retorte mit einem Gasentbindungsrohr, dessen Ausgangsöffnung unter Wasser geleitet ist, erhitze nun die Masse zum Sieden und erhalte sie so lange darin, bis sie dickflüssig zu werden anfängt und in der Kälte erstarret.

b. Nach dem Erkalten löse man die erstarrte Salzmasse in Wasser auf und gieſse die braune Lösung von dem nicht gelösten Metalle ab.

c. Die rückständigen Metallkörner behandle man aufs neue mit der vorgedachten Säure auf gleiche Weise, und setze diese Bearbeitung so oft fort, bis die neu aufgegossene Säure in der Hitze nicht mehr gefärbt wird. Es bleibt ein schwarzes Pulver nicht gelöst zurück, welches ein Gemisch von Osmium, von Iridium und von einigen andern fremdartigen Stoffen ist. Das vorgeschlagene Wasser enthält Osmiumoxyd gelöst.

d. Man verdunste die gebildete braune Auflösung zur Trockne, und treibe die freie Säure nach Möglichkeit hinweg. Man löse den Rückstand dann wieder in Wasser auf, und setze so lange eine etwas concentrirte Lösung von Salmiak hinzu, als noch ein Niederschlag gebildet wird. Der Niederschlag wird von der darüber stehenden Flüssigkeit befreiet, mit kaltem Wasser ausgesüſst und getrocknet. Er erscheint als ein rothgelbes Pulver, das aus reinem Platinoxyd, aus Hydrochlorinsäure und aus Ammoniak zusammengesetzt ist.

e. Wird jenes dreifache Platinsalz ausgeglühet, so entweichen die Salztheile und der Sauerstoff, und das Platin bleibt als reines Metall zurück, welches nur im heftigen Feuer zusammen geschmolzen werden kann.

(Wollaston über die Platina. In Gehlen's allgem. Journal der Chemie. 5. B. S. 175 etc. Vauquelin über die Platinerze und das darin befindliche neue Metall. In Gehlen's allgem. Journal der Chemie. 3. B. S. 262 etc.)

Eigenschaften des reinen Platins.

§. 754.

Das reine regulinische Platin zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Seine Farbe ist grauweiſs, ähnlich dem Silber, aber weniger glänzend. 2) Seine specifike Dichtigkeit verhält sich zu der des Wassers, wie 21,000,74 zu 1,000. 3) Es ist härter als Kupfer, aber weicher als Eisen. 3) Nach dem Golde ist es das dehnbarste Metall. 5) Es schmilzt für sich, aber nur in einer sehr strengen Hitze. 6) Es wird vor dem Schmelzen erst musig und läſst sich schweiſsen. Sein Atomgewicht beträgt 1215,23.

Platin und Sauerstoff. (Platinoxyde.)

§. 755.

Das Platin kann sich unter zwei verschiedenen Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden, woraus zwei verschiedene Produkte, ein Protoxyd und ein Deutoxyd hervorgehen. Man gewinnt beide nur dadurch, daſs die mit Wasser gemachte Lösung des hydrochlorinsauren Platins durch reines Aetznatron gefället wird.

Beispiele.

a. Eine neutrale Lösung des hydrochlorinsauren Platinoxyds versetze man mit einer wäſsrigen Lösung von Aetznatron. Es fällt ein gelbbraunes Pulver zu Boden, welches Platinoxydhydrat ist. Wird ihm durch gelindes Erhitzen das Wasser entzogen, so bleibt das Platindeutoxyd als ein schwarzgraues Pulver zurück, das in hundert Theilen (nach Berzelius) aus 85,87 Platin und 14,13 Sauerstoff zusammengesetzt ist. Sein Atomgewicht beträgt 1415,23.

b. Wird das Platindeutoxyd lange geglühet, so nimmt es eine dunkelschwarze Farbe an, läſst einen Theil Sauerstoffgas von sich, und geht in Platinprotoxyd über, welches in hundert Theilen aus 92,40 Platin und 7,60 Sauerstoff zusammengesetzt ist. Sein Atomgewicht beträgt 1315,23.

c. Beide Oxyde werden in der Weiſsglühhitze in Platinmetall und Sauerstoffgas zerlegt.

Platinoxyd und Wasser. (Platinoxydhydrat.)

§. 756.

Man gewinnt das Platinoxydhydrat, wie schon bemerkt worden, wenn das hydrochlo-

rinsaure Platinoxyd durch Aetznatronlauge gefället, der Niederschlag ausgesüfst, und bei der Temperatur des kochenden Wassers ausgetrocknet wird. Dasselbe erscheint als ein gelbbraunes Pulver, in welchem das Verhältnifs des Hydratwassers zum Oxyd noch nicht bestimmt ist, und eben so wenig sein Atomgewicht. In der Weifsglühhitze wird es in Wasser, in Sauerstoffgas und in Platin zerlegt. Es ist, besonders im noch feuchten Zustande, in den meisten Säuren auflösbar.

Anmerkung. Das Verhalten des Platins zum Wasserstoff ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt worden.

Platin und Kohlenstoff. (Kohlenstoffhaltiges Platin.)

§. 757.

Chenevix und Descotils haben die Vermuthung aufgestellt, dafs, wenn Platin in der Vermengung mit Kohle vor einer Esse geschmolzen wird, der Kohlenstoff eine Mischung damit eingehe. Ich kann diese Vermuthungen nach eigener Erfahrung als wahr bestätigen, indem ich gefunden habe, dafs, wenn reines Platin mit seinem vierfachen Gewicht sehr reiner Kohle vier Stunden lang geschmolzen wird, es seine Farbe merklich ändert und mehr die des Stahls annimmt. Es geht in seinen reinen Zustand zurück, wenn solches mit reinem Salpeter geschmolzen wird, und die geschmolzene Salzmasse enthält Kohlenstoffsäure.

Anmerkung. Das Verhalten des Platins zum Stickstoff ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Platin und Chlorine. (Chlorinplatin.)

§. 758.

Die Chlorine verbindet sich gern mit dem Platin und zwar in zwei verschiedenen Verhältnissen, im Maximum und im Minimum.

a) Man gewinnt das Chlorinplatin im Maximum, wenn das hydrochlorinsaure Platinoxyd zur Trockne abgedunstet wird, in Form eines braunen Pulvers von glänzender Farbe. Es enthält in hundert Theilen 67,37 Platin und 32,63 Chlorine. Sein Atomgewicht beträgt 2100,53. Im Glühen läſst es die Chlorine von sich und geht in regulinisches Platin über.

b) Das Chlorinplatin im Minimum wird gewonnen, wenn das Chlorinplatin im Maximum eine Zeit lang gelinde erhitzt wird, bis solches die Form eines grünen Pulvers angenommen hat. Dasselbe enthält in hundert Theilen 79,33 Platin und 20,67 Chlorine. Sein Atomgewicht beträgt 1657,88. In der Hitze wird es, gleich dem erstern, in Platin und Chloringas zersetzt.

Anmerkung. Das Verhalten des Platins zur Jodine ist zur Zeit noch nicht bekannt; eben so wenig das zur Borine und zur Fluorine.

Platin und Schwefel. (Schwefelplatin.)

§. 759.

Wenn (nach Edmund Davy) Platin und Schwefel in der Hitze zusammen behandelt werden, so kann der Schwefel sich unter zwei

Verhältnissen mit dem Platin verbinden, woraus zwei Produkte, im Maximum und im Minimum, hervorgehen.

a) Das Schwefelplatin im Maximum wird erhalten, wenn man 3 Theile hydrochlorinsaures Platinammoniak und 2 Theile reinen Schwefel, in einer mit Quecksilber gesperrten Glasröhre, bis zur matten Rothglühhitze erhitzt. Das daraus hervorgehende Schwefelplatin im Maximum erscheint in Gestalt einer locker zusammenhängenden Substanz von stahlgrauer Farbe, dem Schwefelantimon ähnlich, fühlt sich sanft an, ist idioelektrisch, und unschmelzbar im Feuer. Es enthält (nach Berzelius) in hundert Theilen 75,13 Platin und 24,87 Schwefel. Sein Atomgewicht beträgt 1617,55. Es ist an der Luft unveränderlich, so wie im Wasser und den meisten Säuren, mit Ausnahme des Königswassers. Mit Berührung der Luft geglühet, wird es zersetzt und in Platin zurückgeführt.

b) Das Schwefelplatin im Minimum wird gewonnen, wenn reines Platin und Schwefel zusammengemengt, in einer Glasröhre zehn Minuten lang erhitzt und endlich zum Rothglühen gebracht werden. Es erscheint als ein blaugraues Pulver, locker zusammenhängend, ist idioelektrisch und metallisch glänzend. Es enthält in hundert Theilen 85,80 Platin und 14,20 Schwefel. Sein Atomgewicht beträgt 1416,39. Von Wasser und den Säuren wird es eben so wenig verändert, als das vorige.

(Edmund Davy, über die Verbindung des Schwefels und des Phosphors mit dem Platin. In Schweiggers Journal der Chemie und Physik. 10. B. S. 382 etc.)

Platin und Phosphor. (Phosphorplatin.)

§. 760.

Schon früher hat Pellétier gezeigt, daſs, wenn Platin, verglaste Phosphorsäure und Kohle gemengt zusammengeschmolzen werden, aus 100 Theilen Platin, 128 Theile Phosphorplatin hervorgehen, das sich als eine weiſse, spröde, sehr leicht schmelzbare, würflicht-krystallinische und am Stahl Funken gebende Substanz darstellt, die mit Berührung der Luft geglühet, den Phosphor von sich läſst, und in den regulinischen Zustand zurückgehet. Nach Edm. Davy, geht aber der Phosphor unter zwei Verhältnissen mit dem Platin in Mischung, woraus ein Phosphorplatin im Maximum und ein anderes im Minimum entspringt.

a) Das Phosphorplatin im Maximum wird erhalten, wenn 3 Theile hydrochlorinsaures Platinammoniak und 2 Theile Phosphor, in einer mit Quecksilber gesperrten Glasröhre, zum Rothglühen erhitzt werden. Das daraus hervorgehende Phosphorplatin ist metallisch-glänzend, dem Eisen ähnlich, pulverig, idioelektrisch, und enthält in hundert Theilen (nach Edm. Davy) 70 Platin und 30 Theile Phosphor. Es wird von den Säuren nicht angegriffen.

b) Nach Edm. Davy wird das Phosphorpla-

platin im Minimum gewonnen, wenn das regulinische Platin, mit Phosphor gemengt, in einer durch Quecksilber gesperrten Glasröhre erhitzt wird. Die Verbindung erfolgt noch vor dem Glühen. Das Phosphorplatin im Minimum ist blaugrau, porös, idioelektrisch, in kleinen Würfeln krystallisirt, und enthält in hundert Theilen 82,5 Platin und 17,15 Phosphor gebunden.

(Edmund Davy, am §. 759. a. O.)

Platin und Selen. (Selenplatin.)

§. 761.

Das Platin geht mit dem Selen gern in Mischung, beide verbinden sich, wenn sie im gepulverten Zustande mit einander erhitzt werden, ohne dafs eine Schmelzung erfolgt, zu einer grauen pulverigen Substanz. Das Selenplatin ist in hundert Theilen zusammengesetzt, aus 55,06 Platin und 44,94 Selen. Sein Atomgewicht beträgt 2207,05. Das Selenplatin wird in der Glühhitze zersetzt, und in reines Platin zurückgeführt.

Platin und Kalium. (Kaliumplatin.)

§. 762.

Nach H. Davy verbindet sich das Platin mit dem Kalium sehr leicht, wenn sie zusammen geglühet werden. Das Kaliumplatin zeichnet sich durch eine metallisch glänzende Beschaffenheit und Sprödigkeit aus. In Wasser geworfen wird es, unter Entwicklung von Wasserstoffgas, in

Platin und Kaliumoxyd zerlegt. An der atmosphärischen Luft erhitzt, verbrennt es zu einem gelben Pulver, das im Glühen Sauerstoffgas entwickelt. Es verhält sich also als ein wirkliches Platinkalium. Eine ähnliche Verbindung wird auch erzeugt, wenn Platin mit Salpeter geglühet und der Rückstand mit Wasser ausgesüſst wird. Die gelbe Lösung giebt, mit Säuren versetzt, Platinoxyd.

Anmerkung. Zu dem Natronium verhält sich das Platin eben so wie zum Kalium.

(H. Davy's Elemente etc. S. 417 etc. Tennant in Scherer's Journal der Chemie etc. 1. B. S. 308 etc.)

Platin und Ammoniak. (Platinammoniak.)

§. 763.

Mit Ausnahme des Ammoniaks, ist das Verhalten der übrigen Alkalien zum Platin zur Zeit noch nicht bekannt. Eine Verbindung des Platinoxyds mit Ammoniak gewinnt man (nach Proust) wenn das hydrochlorinsaure Ammoniakplatin durch Aetzkalilauge zersetzt und der Niederschlag ausgesüſst wird. Er verpuffet in der Hitze doch weniger stark als Knallgold. Eben so gewinnt man jene Verbindung (nach Fourcroy und Vauquelin), wenn das hydrochlorinsaure Ammoniakplatin durch Kali übersetzt, filtrirt und die Flüssigkeit durch Hydrochlorinsäure neutralisirt wird. Nach Berzelius wird diese Substanz erhalten, durch die Fällung des schwefelsauren Platinoxyds mit Ammoniak. Das dabei niederfallende Ammoniak-

platin hat die Farbe des Eisenoxyds, und verpuffet in der Hitze ohne Lichtentwicklung.

Anmerkung. Das Verhalten des Platins zu den erdebildenden Metallen und ihren Oxyden kennt man zur Zeit noch nicht.

(Proust in Gehlen's neuem Journal der Chemie etc. 1. B. S. 348 etc. Fourcroy und Vauquelin ebendaselbst.)

Platin und Gold. (Goldhaltiges Platin.)

§. 764.

Das Platin läſst sich unter allen Verhältnissen mit dem Golde zusammenschmelzen, und die daraus gebildeten Legirungen sind sehr dehnbar; aber schon der neunzehnte Theil des Platins ertheilt dem Golde eine ins Weiſse sich hinziehende Farbe. Die Verbindung kann dadurch getrennt werden, daſs man sie in Königswasser auflöst, und mit einer Lösung von grünem schwefelsauren Eisenprotoxyd versetzt, wobei das Gold regulinisch niederfällt, das Platin aber gelöst bleibt.

Platin und Silber. (Silberhaltiges Platin.)

§. 765.

Auch das Silber verbindet sich mit dem Platin im Schmelzen unter allen Verhältnissen; die daraus hervorgehenden Legirungen sind weniger weiſs als Silber, auch härter und weniger dehnbar. Die Verbindung ist aber nicht innig; denn beim langsamen Schmelzen scheidet sich das Platin vom Silber aus. Durch das Kochen mit Salpetersäure, wird das Sil-

der daraus hinweggenommen und das Platin bleibt regulinisch zurück.

Vierte Abtheilung.

Von dem Palladium.

§. 766.

Das Palladium verdankt seinen Namen einem neu entdeckten Planeten, der Pallas, wonach solches benannt worden ist. Im Jahre 1803 wurde dasselbe zu London als ein neues Metall feil geboten. Chenevix kaufte den ganzen Vorrath an sich und hielt es anfangs für eine Verbindung aus Platin und Quecksilber. Wollaston zeigte dagegen späterhin, daſs dieses Metall nur einen Bestandtheil im rohen Platin ausmache und lehrte seine Abscheidung.

a) Am reinsten findet sich das Palladium (nach Wollaston), mit Platinkörnern gemengt, im Platin aus Brasilien.

b) Mit vielen andern Metallen verbunden, findet es sich in dem Platinerz aus Peru und Domingo, in welchem solches gewöhnlich nur den zwei hundertsten Theil beträgt.

c) Nach Cloud macht solches auch einen Bestandtheil im brasilianischen Golde aus.

(Wollaston, über das Palladium. In Gehlen's neuem Journal der Chemie. 1. B. S. 231 etc. Berzelius, über das Palladium etc. In Schweigger's Journal der Chemie und Physik etc. 7. B. S. 66 etc.)

Darstellung des Palladiums.

§. 767.

Um das Palladium rein darzustellen, wird die Flüssigkeit, welche nach der Fällung der Platinauflösung durch Salmiak zurückbleibt (§. 753. *d.*), zur Trockne abgedunstet, dann wieder in Wasser gelöst, wobei ein Salz ungelöst zurückbleibt, das aus hydrochlorinsaurem Platinammoniak mit hydrochlorinsaurem Iridiumammoniak gemengt besteht. Die filtrirte Lösung wird nun noch mit etwas Salmiak versetzt, und hierauf bis zur nahen Sättigung, mit Ammoniak neutralisirt, nemlich so lange, als sich noch feine rosenfarbene Blätter aussondern, welche in hydrochlorinsauren Palladiumammoniak bestehen; welche erst mit kaltem, dann aber mit heiſsem Wasser ausgesüſst, und, falls etwas Eisenoxyd und Rhodiumoxyd mit niedergefallen seyn sollte, noch mit schwacher Hydrochlorinsäure ausgewaschen werden. Was dann zurückbleibt, ist hydrochlorinsaures Palladiumoxydammoniak, aus dem, nach dem Ausglühen, das Palladium rein zurückbleibt.

Eigenschaften des Palladiums.

§. 768.

Das reine Palladium zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Farbe, Glanz und Härte sind denen des reinen Platins gleichkommend; 2) seine Dehnbarkeit ist bedeutend groſs; 3) seine specifike Dichtigkeit verhält sich, zu der des Wassers, wie 11,800 zu 1,000; 4) vor dem

Feuer einer Esse kommt es nicht in Fluſs, seine Theilchen kleben aber dergestalt zusammen, daſs solches ausgeschmiedet werden kann; 5) auſser der Salpetersäure und dem Königswasser, ist es in keiner andern Säure auflösbar. Sein Atomgewicht beträgt 1407,50.

Palladium und Sauerstoff. (Palladiumoxyd.)

§. 769.

Die Verbindung des Palladiums mit dem Sauerstoffe erfolgt, wenn solches in Sauerstoffgas verbrennt, wenn dasselbe mit Salpeter geschmolzen, und wenn es in Salpetersäure und im Königswasser aufgelöst wird. Am reinsten erhält man dasselbe durch die Fällung der mit Salpetersäure gemachten Auflösung des Palladiums, durch Aetzkalilauge, wenn der Niederschlag ausgesüſst und gelinde geglühet wird. Das Palladiumoxyd ist zusammengesetzt, in hundert Theilen (nach Berzelius), aus 87,56 Palladium und 12,44 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 1607,50. Seine Farbe ist schwarzgrau. In der Weiſsglühhitze wird es, unter Entwicklung von Sauerstoffgas, reducirt.

Palladiumoxyd und Wasser. (Palladiumoxydhydrat.)

§. 770.

Wenn die Auflösung des Palladiums in Salpetersäure durch Aetzkali gefället wird,

so stellt der ausgesüfste und getrocknete Niederschlag das Palladiumoxydhydrat dar. Der Gehalt an Hydratwasser in selbigem, ist zur Zeit noch nicht bekannt. Es erscheint in Form eines hellrostfarbenen Pulvers, das voluminös ist, und beim Austrocknen eine schwarzglänzende Farbe annimmt. Es ist in den meisten Säuren auflösbar.

Anmerkung. Das Verhalten des Palladiums zum Wasserstoff ist zur Zeit noch nicht bekannt; und eben so wenig das zum Kohlenstoff, und zum Stickstoff.

Palladium und Chlorine. (Chlorinpalladium.)

§. 771.

Wenn Palladiummetall in erwärmtes Chloringas gebracht wird, so verbindet es sich mit der Chlorine und es wird Chlorinpalladium erzeugt. Leichter gewinnt man diese Verbindung, wenn die mit Königswasser gemachte Auflösung des Palladiums zur Trockne abgedunstet und in gelinder Hitze geschmolzen wird. Das Chlorinpalladium enthält in hundert Gewichtstheilen 70,11 Palladium und 29,89 Chlorine. Sein Atomgewicht beträgt 2292,80. In der Glühhitze wird es in Chloringas und Palladiummetall zersetzt.

Anmerkung. Das Verhalten des Palladiums zur Jodine ist zur Zeit noch nicht bekannt; eben so wenig das zur Borine und zur Fluorine.

Palladium und Schwefel. (Schwefelpalladium.)

§. 772.

Man gewinnt diese Verbindung (nach Ber-

zelius), wenn Palladium und Schwefel zusammen erhitzt werden. Die Verbindung erfolgt mit Lichtentwicklung. Auch erfolgt sie, wenn das basische hydrochlorinsaure Palladiumammoniak, in der Vermengung mit Schwefel, in der Hitze behandelt wird. Das Schwefelpalladium ist in hundert Theilen zusammengesetzt (nach Berzelius) aus 77,77 Palladium und 22,23 Schwefel. Sein Atomgewicht beträgt 1809,82. Dasselbe besitzt eine blauweiſse Farbe, einen glänzenden Bruch, ist sehr hart und schmelzbar. In starker Hitze, mit Berührung der Luft geglühet, läſst es den Schwefel von sich, und bleibt als Metall zurück.

Anmerkung. Von dem Phosphor weiſs man bloſs, daſs er mit dem Palladium sich verbinden kann. Das sonstige Verhalten des Phosphorpalladiums ist nicht bekannt.

Palladium und Selen. (Selenpalladium.)

§. 773.

Palladium und Selen verbinden sich (nach Berzelius) in der Hitze, unter Lichtentwicklung, zu einer grauen zusammenhängenden aber nicht geschmolzenen Substanz. Hundert Theile Selenpalladium sind zusammengesetzt aus 58,66 Palladium und 41,34 Selen. Sein Atomgewicht beträgt 2399,32. Vor dem Blaserohr schmilzt es, unter Entweichung von Selen, zu einem Korne, das weiſsgrau, sehr spröde und im Bruch krystallinisch ist, und noch Selen enthält.

Anmerkung. Das Verhalten des Palladiums zu den alkalizeugenden Metallen, so wie den erdezeugenden Metallen und deren Oxyden, ist zur Zeit

noch nicht bekannt. Das Verhalten des Palladiums zum Gold, zum Silber und zum Platin ist nur insofern bekannt, daſs diese Metalle Verbindungen eingehen. Das sonstige Verhalten der daraus hervorgehenden Legirungen verdient untersucht zu werden.

Fünfte Abtheilung.

Von dem Osmium.

§. 774.

Mit dem Namen Osmium (*Osmium*) wird eine metallische Substanz eigner Art bezeichnet, die einen Bestandtheil im Platinerz aus Peru ausmacht. Jenes Metall ist von Tennant im Jahr 1803 im Platinerz entdeckt und wegen dem flüchtigen rettigartigen Geruch, welchen sein Oxyd besitzt, (von dem griechischen Worte ὀσμὴς Geruch abgeleitet) Osmium genannt worden. Fourcroy und Vauquelin haben dagegen vorgeschlagen, solches Ptène (von dem griechischen Worte πτηνὸς, geflügelt oder flüchtig abgeleitet) zu benennen.

(*Annales du Museum d'histoire naturelle. Vol. III. pag.* 149. *Vol. VII. pag.* 401. *Annales de Chimie etc. Tom. XLIII. pag.* 117 *etc.* und *Tom. L. pag.* 5. Gehlen's neues allgemeines Journal der Chemie etc. 2. B. S. 269 etc. 3. B. S. 262 etc. und 5. B. S. 166 etc. Schweiggers Journal für Chemie und Physik etc. 2. B. S. 672 etc.)

Darstellung des Osmiums.

§. 775.

Das Osmium findet sich theils in dem schwarzen Pulver, welches nach der Extraktion

des Platins mit Königswasser ungelöst zurückbleibt (§. 753. *c.*); theils findet sich solches als Osmiumoxyd in dem Wasser, welches bei der Auflösung des Platins in einer Retorte, vorgeschlagen worden ist (§. 753. *c.*). Aus beiden kann dasselbe auf einem verschiedenen Wege dargestellt werden.

a) Indem man den schwarzen pulverigen Rückstand mit Kaliumoxyd schmelzt, wobei solcher in Osmiumoxyd verwandelt wird, das mit dem Kaliumoxyd verbunden bleibt. Wird dagegen der Rückstand in Wasser gelöst, die Lösung mit Schwefelsäure oder Phosphorsäure gesättigt und dann der Destillation unterworfen, so geht das Osmiumoxyd, mit Wasser verbunden, in die Vorlage über.

b) Indem man das schwarze Pulver, mit dem doppelten Gewicht Salpeter gemengt, der Destillation unterwirft, und aus dem Retortenhalse ein Leitungsrohr in Kalkwasser führt, wodurch, wenn die Retorte zum Rothglühen kommt, das Osmiumoxyd im Halse der Retorte in Form einer öligen Flüssigkeit erscheint, die in der Kälte zu einer starkriechenden krystallinischen Masse erstarrt. Ein anderer Theil geht in das Kalkwasser über.

c) Indem man (nach Laugier) die (§. 753. *c.*) erhaltene saure osmiumoxydhaltende Flüssigkeit mit Kalkmilch beinahe neutralisirt und das Ganze zur Trockne überdestillirt; das Destillat mit dem osmiumhaltigen Kalkwasser (*b*) vermengt, das Ge-

menge mit etwas Salzsäure versetzt und in die Flüssigkeit eine Stange metallisches Zink hängt, da sich denn das Osmium in schwarzen Flocken aussondert, die, mit schwefelsaurem Wasser abgewaschen, dann ausgesüſst und getrocknet, das Osmium metallisch darstellen.

Eigenschaften des Osmiums.

§. 776.

Das regulinische Osmium zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) dasselbe erscheint in Form eines schwarzen Pulvers, das in der Höhlung einer Kohle eingeschlossen, bei der Weiſsglühhitze zum Fluſs kommt, ohne sich zu verflüchtigen, wenn die Luft abgehalten wird; 2) wird das pulverförmige Osmium mit einem polirten Körper gestrichen, so zeigt es sich kupferfarbig metallisch glänzend; 3) mit Berührung der Luft geglühet, wird es in stechend riechenden Dämpfen verflüchtiget.

Osmium und Sauerstoff. (Osmiumoxyd.)

§. 777.

Das Osmium kann, wie es scheint, sich unter zwei Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden, woraus ein Osmiumprotoxyd und ein Deutoxyd hervorgehen; deren Sauerstoffgehalt aber zur Zeit noch nicht ausgemittelt ist.

a) Das Protoxyd des Osmiums wird gewonnen (nach Vauquelin und Descotils), wenn man das Osmium oder auch

das rohe Platinerz in einer, atmosphärische Luft enthaltenden, Retorte zum Glühen erhitzt. Im ersten Fall sublimirt sich anfangs Osmiumdeutoxyd in Nadeln; späterhin Osmiumprotoxyd von blauer Farbe. Im letztern Fall wird bloſs das letztere sublimirt. Jenes Protoxyd ist nicht lösbar im Wasser, erzeugt aber mit Hydrochlorinsäure eine grüne Auflösung.

b) Das Osmiumdeutoxyd wird erhalten: 1) wenn das Osmiummetall der atmosphärischen Luft, bei gewöhnlicher Temperatur, ausgesetzt wird; 2) schneller, wenn solches mit Berührung der Luft erhitzt wird. Das Osmiumdeutoxyd ist weiſs, glänzend, biegsam wie Wachs, leichter schmelzbar als dieses, sublimirbar in glänzenden Nadeln, scharf von Geschmack und rettigartig stechend von Geruch. Mit feuchten animalischen und vegetabilischen Substanzen in Berührung gebracht, werden diese davon gefärbt.

Osmiumoxyd und Wasser. (Osmiumoxydhydrat.)

§. 778.

Das Osmiumdeutoxyd wird leicht und reichlich vom Wasser gelöst; diese Verbindung stellt also das Osmiumoxydhydrat dar. Die Flüssigkeit ist wasserklar, besitzt einen flüchtigen Geruch und einen süſslichen Geschmack. Alkohol, Aether, Phosphor und die meisten unedlen Metalle färben diese Flüssigkeit, und schlagen endlich das Osmium reducirt daraus nieder.

Anmerkung. Das Verhalten des Osmiums zum Wasserstoff, so wie zum Kohlenstoff und Stickstoff, ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Osmium und Chlorine. (Chlorinosmium.)

§. 779.

Wenn man Chloringas in regulinisches Osmium treten läſst, so zerflieſst solches erst zu einer dunkelgrünen Substanz, die späterhin rothbraun wird, und dann weiſse widrigriechende Dämpfe ausstöſst. Es scheint aber ein Chlorinosmium im Minimum und ein anderes im Maximum möglich zu seyn.

§. 780.

Das Verhalten des Osmiums zur Jodine, zur Borine, zur Fluorine, zum Schwefel, zum Phosphor, zum Selen, zu den alkalizeugenden Metallen, zu den erdezeugenden Metallen, so wie zum Gold, dem Silber, dem Platin und dem Palladium, im reinen Zustande dieser Metalle gedacht, ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Sechste Abtheilung.

Von dem Iridium.

§. 781.

Das Iridium (*Iridium*) ist bisher gleichfalls nur als ein Bestandtheil im Platinerz aus Peru und aus Domingo vorgefunden worden. Das Iridium findet sich theils bloſs mit Osmium verbunden, in einzelnen Körnern, die dem Platinerz beigemengt sind, und sich durch eine

grössere specifische Dichtigkeit, Sprödigkeit und Härte auszeichnen; theils ist es mit den übrigen Metallen innigst gemischt. Das Iridium wurde durch Descotils, so wie durch Fourcroy und Vauquelin, fast zu gleicher Zeit, im Platin entdeckt, ist aber durch Smithson Tennant zuerst isolirt dargestellt worden. Die Eigenschaft des Iridiums, in der Auflösung durch Hydrochlorinsäure, bald grün, bald blau, bald roth zu erscheinen, also Regenbogenfarben darzustellen, hat ihm den Namen Iridium gegeben.

(*Vauquelin sur l'Iridium et Osmium.* In den *Annales de Chimie etc. Tom. LXXXIX. pag.* 150 und 225. *etc.*, und Gehlen's neues Journal der Chemie etc. 2. B. S. 269. Ebend. 3. B. S. 262 etc. Wollaston in Schweigger's Journal für Physik und Chemie etc. 1. B. S. 232 etc. Smithson Tennant, in Gehlen's neuem allgemeinen Journal der Chemie etc. 5. B. S. 166 etc.)

Darstellung des Iridiums.

§. 782.

Wenn das Platinerz mit Königswasser extrahirt wird, so bleibt das Iridium und Osmium verbunden, in Form des schon (§. 753.) gedachten schwarzen Pulvers, ungelöst zurück, während ein anderer Theil mit in die Platinauflösung übergeführt wird. Wird jenes Pulver mit Aetzkali geschmolzen, so wird das Iridium so wie das Osmium oxydirt. Das Osmiumoxyd, an Kali gebunden, geht mit dem Wasser in Lösung, das Iridium hingegen bleibt zurück. Wird der Rückstand mit Hydrochlo-

rinsäure gekocht, so nimmt sie das Iridium auf. Die Auflösung des hydrochlorinsauren Iridiums schieſst, wenn sie abgedunstet wird, zu octaedrischen Krystallen an, welche das hydrochlorinsaure Iridiumoxyd darstellen, das, wenn es ausgeglühet wird, das Iridium regulinisch übrig läſst.

Eigenschaften des Iridiums.

§. 783.

Das reine regulinische Iridium zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) seine Farbe ist weiſs, dem Silber ähnlich; 2) es ist sehr hart und spröde; 3) es ist sehr feuerbeständig und sehr strengflüssig; 4) es ist für sich im Feuer nicht oxydirbar; 5) fast unauflösbar in dem Königswasser; 6) in seinem oxydirten Zustande hingegen, wird es von allen Säuren leicht aufgelöst. Sein Atomgewicht ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Iridium und Sauerstoff. (Iridiumoxyde.)

§. 784.

Die Oxydation des Iridiums erfolgt am leichtesten, wenn solches mit Aetzkali geschmolzen wird. Nach Vauquelin kann das Iridium sich, vermuthungsweise, unter drei verschiedenen Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden, welches aus den Farben der Auflösungen geschlossen wird, welche jedes einzelne Oxyd mit Säuren bildet: denn man gewinnt 1) eine farbenlose; 2) eine blaue, und 3) eine rothe Auflö-

sung. Aus allen diesen Auflösungen wird das Iridium durch Zink regulinisch gefället.

Anmerkung. Das Verhalten des Iridiums zum Wasserstoff, zum Kohlenstoff und zum Stickstoff ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Iridium und Chlorine. (Chloriniridium.)

§. 785.

Man gewinnt diese Verbindung, wenn das Iridium in Königswasser aufgelöst, dann die Auflösung zur Trockne abgedunstet und stark erhitzt wird, auch wenn die Verbindung des Iridiumoxyds mit Ammoniak durch Chlorine zersetzt wird, in Form einer braunen Flüssigkeit.

Anmerkung. Die Verbindungen des Iridiums mit der Jodine, der Borine und der Fluorine sind zur Zeit noch nicht bekannt.

Iridium und Schwefel. (Schwefeliridium.)

§. 786.

Das Iridium geht unmittelbar keine Verbindung mit dem Schwefel ein. Werden aber gleiche Theile hydrochlorinsaures Iridiumammoniak und Schwefel zusammen erhitzt, so wird Schwefeliridium, in Gestalt eines schwarzen zusammenhängenden Pulvers, gewonnen, welches (nach Vauquelin) in hundert Theilen aus 75 Iridium und 25 Schwefel zusammengesetzt ist, und im Glühen an der Luft den Schwefel entweichen läſst.

Anmerkung. Das Verhalten des Iridiums zum Phosphor und zum Selen ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Iri-

Iridium und Kali. (Kaliiridiumoxyd.)

§. 787.

Ob eine Verbindung des Iridiums mit dem Kalium möglich ist, weiſs man zur Zeit noch nicht. Wenn aber (nach Vauquelin) Iridium mit Aetzkali geglühet wird, so wird es auf Kosten des Sauerstoffs im Kaliumoxyd oxydirt, und erscheint in Form eines schwarzen Pulvers, welches vom Wasser, mit blauer Farbe, aufgelöst wird. War das Iridium stärker oxydirt, so erscheint die Lösung purpurfarben.

Anmerkung. Das Verhalten des Iridiums zum Natron ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Iridium und Kalcium. (Kalciumiridiumoxyd.)

§. 788.

Das Verhalten des Iridiums zum Kalcium ist nicht bekannt. Die blaue Lösung des hydrochlorinsauren Iridiumoxyds wird aber vom Kalkwasser zu einem blauen Pulver gefället, das aus Iridiumoxyd und Kalciumoxyd zusammengesetzt ist.

Anmerkung. Das Verhalten des Iridiums zum Barium, zum Strontium und zum Lithium, so wie zu deren Oxyden, ist zur Zeit noch nicht bekannt. Das zum Ammoniak, nur höchst unvollkommen.

Iridium und Erden.

§. 789.

Das Verhalten des Iridiums zu den erdförmigen Metallen und deren Oxyden ist zur Zeit noch nicht untersucht worden. Nur von der Thonerde hat

Vauquelin gezeigt, daſs, wenn die Auflösung des blauen hydrochlorinsauren Iridiums mit schwefelsaurer Thonerde gemengt und das Gemenge durch Kali oder Ammoniak gefället wird, eine Verbindung vom mittlern Iridiumoxyd und Thonerde gewonnen wird.

Iridium und die vorhergenannten Metalle.

§. 790.

Das Verhalten des Iridiums zu den früher erörterten Metallen, ist nur noch unvollständig bekannt.

a) Mit dem Gold zusammengeschmolzen, verändert es weder dessen Farbe noch dessen Dehnbarkeit. Königswasser nimmt das Gold daraus hinweg, und läſst das Iridium (nach Tennant) als ein schwarzes Pulver zurück.

b) Mit dem Silber geht das Iridium (nach Vauquelin und Tennant) eine nur unvollständige Verbindung ein, wenn 2 Theile Silber und 1 Theil Iridium zusammengeschmolzen werden, die aber dehnbar ist.

c) Das Verhalten des reinen Iridiums zum Platin und zum Palladium ist nicht bekannt.

d) Die Verbindung des Iridiums mit dem Osmium findet sich natürlich gebildet, in einzelnen Körnern im Platinerze, so wie in dem schwarzen Pulver, welches nach der Extraktion des Platins mit Königswasser zurückbleibt.

Siebente Abtheilung.

Von dem Rhodium.

§. 791.

Mit dem Namen Rhodium (von dem griechischen Worte ῥοδον abgeleitet) hat Wollaston ein eignes, im rohen Platin aus Peru und von Domingo vorkommendes, Metall bezeichnet, welches etwa den zweihundert und funfzigsten Theil seines Gewichts darin beträgt, und dessen Verbindungen mit Säuren sich durch eine rosenrothe Farbe auszeichnen.

(Wollaston, in Gehlen's neuem Journal der Chemie. 5. B. S. 231 etc. *Vauquelin, sur le Rhodium.* In den *Annales de Chimie etc. Tom. LXXXVIII. pag.* 167 *etc.* Berzelius, in *Thomsons Annales of Philosophy. Vol. III. pag.* 250 *etc.*)

Darstellung des Rhodiums.

§. 792.

Um das Rhodium rein darzustellen, wird die Flüssigkeit, welche nach der Ausscheidung des Platintripelsalzes, durch Ammoniak, zurückbleibt (§. 753. *d.*), mit regulinischem Zink in Berührung gebracht, wodurch, mit Ausnahme des Eisens, alle übrige darin gelöste Metalle ausgeschieden werden, die, in Form eines schwarzen Pulvers, zu Boden fallen, welches, um das etwa mit niedergefallene hydrochlorinsaure Ammoniakplatin zu scheiden, mit Wasser ausgekocht werden muſs. Der Rückstand wird nun mit Salpetersäure in der Kälte behandelt,

welche Kupfer und Palladium daraus hinwegnimmt. Hierauf wird er mit Hydrochlorinsäure in der Kälte behandelt, welche Platin, Palladium, Rhodium und noch etwas Kupfer daraus aufnimmt. Das rückständige Pulver wird nun so lange ausgeglühet, bis sich nichts mehr verflüchtiget, dann in Königswasser aufgelöst, der Auflösung Küchensalz zugesetzt, und nun alles zur Trockne abgedunstet. Hierdurch gewinnt man eine dreifache Verbindung, welche aus hydrochlorinsaurem Natronplatin, aus hydrochlorinsaurem Natronpalladium und aus hydrochlorinsaurem Natronrhodium zusammengesetzt ist. Man zerreibt das Salz und schüttelt solches mit Alkohol, welcher das Platin- und das Palladiumtripelsalz daraus hinwegnimmt, das Rhodiumtripelsalz hingegen ungelöst zurückläſst. Der nicht aufgenommene Rückstand wird in Wasser gelöst und die Lösung mit einer Zinkstange in Berührung gebracht, da denn das Rhodium in Gestalt schwarzer Flocken ausgeschieden wird, die, wenn sie ausgeglühet werden, metallisch werden, und nun das reine Rhodium darstellen.

Eigenschaften des Rhodiums.

§. 793.

Das Rhodium zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) es erscheint in Form eines grauen Pulvers; 2) es ist im Feuer nicht schmelzbar, wird aber zusammenhängend wie Silber und zeigt sich spröde; 3) seine specifike Dichtigkeit beträgt ungefähr 11,000.

Rhodium und Sauerstoff. (Rhodiumoxyde.)

§. 794.

Das Rhodium kann (nach Berzelius) unter drei verschiedenen Verhältnissen mit dem Sauerstoffe in Mischung treten, woraus also auch drei verschiedene Oxyde hervorgehen:

a) Ein Rhodiumprotoxyd, welches erhalten wird: wenn das Rhodium, in Berührung mit der Luft, im gelinden Rothglühen erhalten wird. Dasselbe enthält in hundert Theilen 93,75 Rhodium und 6,25 Sauerstoff. Seine Farbe ist schwarz, nicht metallisch glänzend. Es ist nicht lösbar in den Säuren, und wird reducirt, wenn es mit Zucker versetzt geschmolzen wird.

b) Ein Rhodiumdeutoxyd, dieses wird gewonnen, wenn das Rhodium in der Vermengung mit etwas Aetzkali und Salpeter, im Feuer geschmolzen und dann mit Wasser ausgesüſst wird. Der ausgesüſste Rückstand ist ein Gemenge von kalihaltigem Rhodiumdeutoxyd und regulinischem Rhodium, welche durch das Schlämmen getrennt werden können. Aus dem kalihaltigen Oxyd wird das Kali durch Schwefelsäure hinweggenommen; was zurückbleibt, ist das Rhodiumdeutoxyd. Dasselbe enthält in hundert Theilen 88,24 Rhodium und 11,76 Sauerstoff. Seine Farbe ist braun. Es ist nicht lösbar in den Säuren, geht aber mit Alkalien,

besonders Kali und Kalk, gern Verbindungen ein.

c) Ein Rhodiumtritoxyd, welches in hundert Theilen aus 83,33 Rhodium und 16,67 Sauerstoff zusammengesetzt ist. Man gewinnt dasselbe, wenn das aus Rhodiumoxyd, Hydrochlorinsäure und Natron zusammengesetzte Tripelsalz, bis zum schwachen Ueberschuſs des letztern, mit Kali versetzt wird, als Rhodiumoxydhydrat, in Flocken von röthlich gelber Farbe, woraus, wenn in der Hitze das Hydratwasser entwickelt wird, nun ein dunkel gefärbtes Oxyd zurückbleibt. Mit Säuren verbunden erzeugt dieses Oxyd die roth- und gelbfarbigen Rhodiumsalze.

Anmerkung. Des Rhodiumoxydhydrats ist in diesem Paragraph bereits gedacht worden. Das Verhalten des Rhodiums zum Wasserstoff, zum Kohlenstoff und zum Stickstoff ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Rhodium und Chlorine. (Chlorinrhodium.)

§. 795.

Das Rhodium kann sich mit der Chlorine unter zwei Verhältnissen, im Maximum und im Minimum, verbinden.

a) Das Chlorinrhodium im Maximum wird gewonnen, wenn das Rhodiumdeutoxyd in Hydrochlorinsäure gelöst und zur Trockne abgedunstet wird. Dasselbe enthält (nach Berzelius) in hundert Theilen, 72,43 Rhodium und 27,57 Chlorine. Es

erscheint in Form eines bernsteinfarbigen Pulvers.

b) Das Chlorinrhodium im Minimum wird gewonnen, wenn das Chlorinrhodium im Maximum erhitzt wird; wobei sich Hydrochlorinsäure und Sauerstoffgas entbinden. Das Chlorinrhodium im Minimum ist im Alkohol lösbar, und ertheilt ihm eine rosenrothe Farbe. Dasselbe enthält in hundert Theilen 82,36 Rhodium an 17,64 Chlorine gebunden.

Anmerkung. Das Verhalten des Rhodiums zur Jodine, zur Borine und zur Fluorine ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Rhodium und Schwefel. (Schwefelrhodium.)

§. 796.

Unmittelbar geht der Schwefel keine Verbindung mit dem Rhodium ein. Wenn aber gleiche Theile hydrochlorinsaures Rhodiumammoniak und Schwefel zusammen erhitzt werden, so gehet eine zusammengeschmolzene Masse von blaulichweifser Farbe daraus hervor, welche das Schwefelrhodium darstellt. Nach Berzelius kann sich das Rhodium unter drei Verhältnissen mit dem Schwefel verbinden, woraus also auch drei verschiedene Rhodiumsulfüren hervorgehen: *a*) das Schwefelrhodium im Maximum, aus 71,31 Rhodium und 28,69 Schwefel zusammengesetzt; *b*) das Schwefelrhodium im Medium, aus 78,85 Rhodium und 21,15 Schwefel zusammenge-

setzt; *c*) das Schwefelrhodium im Minimum, aus 88,18 Rhodium und 11,82 Schwefel gebildet.

Anmerkung. Das Verhalten des Rhodiums zum Phosphor und zum Selen ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Rhodium und Alkalien.

§. 797.

Das Verhalten der alkalizeugenden Metalle zu dem Rhodium ist zur Zeit noch nicht bekannt. Was man vom Verhalten der alkalischen Oxyde zu dem Rhodiumoxyd bis jetzt weiſs, ist im Folgenden begründet.

a) Eine Verbindung von Rhodiumoxyd und Kali wird gewonnen, wenn Rhodium mit Aetzkali geschmolzen wird, welches aus ungefähr 85 Theilen Rhodium und 15 Theilen Kali zusammengesetzt ist. Es zeichnet sich durch eine braune Farbe aus; wird ihm ein Theil Kali durch Hydrochlorinsäure entzogen, dann nimmt es eine gelbweiſse Farbe an.

b) Eine Verbindung des Rhodiums mit Natron wird (nach Descotils) gewonnen, wenn Rhodiumoxyd mit in Wasser gelöstem Natron digerirt wird.

c) Eine Verbindung des Kalks mit dem Rhodium erfolgt (nach Berzelius), wenn das Rhodium in der Verbindung mit Kali und Kalk geglühet wird.

d) Das Verhalten des Baryts, des Strontits und des Lithions zum Rhodium ist noch nicht bekannt.

e) Eine Verbindung des Rhodiums mit dem Ammoniak wird erhalten, wenn die Lösung des hydrochlorinsauren Natronrhodiums durch Ammoniak im Uebermaafs zersetzt wird (nach Berzelius). Der gebildete Niederschlag wird durchs Glühen reducirt.

Anmerkung. Das Verhalten der erdezeugenden Metalle und deren Oxyde zum Rhodium ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Rhodium und die vorhergehenden Metalle.

§. 798.

Das Verhalten des Rhodiums zu den früher genannten Metallen ist zur Zeit nur noch unvollständig bekannt. Was man davon weifs, besteht im Folgenden.

a) Rhodium und Gold geben, wenn 1 Theil Rhodium mit 4 bis 5 Theilen Gold zusammengeschmolzen wird, eine sehr dehnbare Legirung, die vom reinen Golde nicht zu unterscheiden ist (nach Wollaston); welche sich beim Erkalten mit einem schwarzen Pulver bedeckt.

b) Mit dem Silber bildet es (nach Wollaston) gleichfalls eine schmelzbare und dehnbare Legirung, die nicht von der Salpetersäure angegriffen wird.

c) Seine Mischung mit dem Platin, dem Palladium, dem Osmium und der Jodine erfolgt leicht, die Verbindungen sind aber noch nicht genau bekannt.

Achte Abtheilung.

Von dem Quecksilber.

§. 799.

Das Quecksilber oder Quicksilber (*Hydrargyrum. Mercurius. Argentum vivum*) gehört gleichfalls zu den edlen Metallen. Es findet sich im Mineralreiche verbreitet, theils gediegen, theils mit Chlorine verbunden, theils durch Schwefel vererzt, und muſs im letztern Fall aus seinen Erzen geschieden werden.

a) Gediegen findet das Quecksilber sich, in Ur- und Uebergangsgebirgen (in Glimmer, Thonschiefern und Quarz), im Zweibrückschen, in Idria, in Böhmen, in Spanien, in Peru u. s. w.

b) Als Chlorinquecksilber (Hornerz) in den obengenannten Gegenden.

c) Durch Schwefel vererzt, findet es sich, als natürlicher Zinnober (Zinnobererz) und im Quecksilberlebererz, in denselben Gegenden.

§. 800.

Um das Quecksilber aus seinen natürlichen Verbindungen abzuscheiden, werden die Erze desselben, mit Kalk oder auch mit Eisen gemengt, der Destillation unterworfen, während das in Dünsten sich verflüchtigende Quecksilber unter Wasser aufgefangen wird.

Beispiele.

a. 2 Theile zart zerriebenes Zinnobererz und 1 Theil zart gefeiltes Eisen bringe man, gemengt unter einander, in eine gläserne Retorte, leite die Halsöff-

nung derselben unter Wasser, und unterwerfe sie der Destillation.

b. Das Quecksilber wird in Dünsten übergeführt, die sich im Wasser zu metallischem Quicksilber verdichten und in der Retorte Schwefeleisen zurücklassen. Der Schwefel hat sich also mit dem Eisen verbunden, und das Quecksilber ist ausgeschieden worden.

Reinigung des Quecksilbers.

§. 801.

Das Quecksilber, so wie solches im Handel vorkommt, ist oft mit andern Metallen verunreiniget, von welchen selbiges nur durch die Destillation für sich, befreiet werden kann.

Beispiel.

a. Eine gläserne Retorte mit etwas langem Halse fülle man mit etwa einem Pfunde Quecksilber an, placire den Bauch derselben in einem Sandbade, ganz mit Sand umschüttet, die Halsöffnung derselben hingegen in einer Vorlage unter Wasser getaucht. Man erhitze nun die Retorte so weit, bis das Quecksilber in selbiger zum Sieden kommt; es wird sich in Dünsten verflüchtigen, die in die Vorlage übergehen und sich daselbst zum laufenden Quecksilber verdichten, dagegen die fremdartigen Theile in der Retorte zurückbleiben.

Eigenschaften des reinen Quecksilbers.

§. 802.

Das reine Quecksilber zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Seine Form ist flüssig, seine Farbe bläulichweifs, stark glänzend. 2) Dasselbe erstarret bei 32 Grad unter

dem Reaumürschen Gefrierpunkte, und krystallisirt theils in Octaedern, theils in Nadeln. Im erstarrten Zustande ist es so weich, daſs es sich mit dem Messer schneiden läſst und es läſst sich bei derselben Temperatur unter dem Hammer ausdehnen; über derselben geht es aber wieder in die liquide Form zurück. 3) Seine specifische Dichtigkeit zu der des Wassers verhält sich, im flüssigen Zustande, wie 13,568 (nach Cavendish) und wie 13,019 (nach Böckman); in seinem erstarrten Zustande hingegen, wie 14,391 (nach Schulze) zu 1,000. 4) In der Wärme fängt es schon (nach meinen Erfahrungen) an zu verdunsten bei 24° Reaumür, siedet aber erst bei 272° Reaumür (nach Crichton), bei 279⅕° Reaumür (nach Dalton) und bei 284⅘° Reaumür (nach Heinrich) und entweicht in unsichtbaren Dünsten. 5) Es verbindet sich mit Gold, Silber und vielen andern Metallen sehr leicht, und löst sie auf. 6) Mit Fettigkeiten, mit Zucker u. s. w. zusammen gerieben, wird es zertheilt und in ein graues Pulver verwandelt. Ob es in diesem Zustande bloſs mechanisch zertheilt oder oxydulirt ist, bedarf noch einer näheren Prüfung. Sein Atomgewicht beträgt 2531,60.

(F. Hildebrandt, chemische mineralogische Geschichte des Quecksilbers. Braunschweig, 1793. *Proust, Faits, pour servir à l'histoire du mercure.* Im *Journal de Physique etc. Tom. LXXXI. pag.* 321 *etc.* Schulze, in Gehlen's neuen Journal der Chemie. 4. B. S. 434 etc. Hermbstädt, in den Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin, aus den Jahren 1814—15. Berlin, 1818. S. 71 etc.)

Quecksilber und Sauerstoff. (Quecksilberoxyde.)

§. 803.

Das Quecksilber kann sich unter zwei verschiedenen Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden, woraus zwei verschieden geartete Oxyde hervorgehen, ein Protoxyd und ein Deutoxyd desselben.

a) Das Quecksilberprotoxyd (schwarzes Quecksilberoxydül) wird gewonnen, wenn das regulinische Quecksilber in mäſsig starker Salpetersäure, in der Kälte, aufgelöst und die Auflösung durch Aetzkali gefället wird. Das niederfallende Oxyd erscheint, nach dem Aussüſsen und Trocknen, in Gestalt eines schwarzen Pulvers, das geschmack- und geruchlos ist, sich in den meisten Säuren leicht auflöst, und schon bei der Einwirkung des Sonnenlichts, unter Entwicklung von Sauerstoffgas, in regulinisches Quecksilber zurückgehet. Hundert Theile desselben sind zusammengesetzt (nach Berzelius) aus 96,20 Quecksilber und 3,80 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 2631,60.

b) Das Quecksilberdeutoxyd (rothes Quecksilberoxyd) wird gewonnen: 1) wenn das metallische Quecksilber, in einem Glaskolben mit flachem Boden und verlängertem offenen Halse, in einem Sandbade mehrere Tage hindurch im anfangenden Sieden erhalten wird. Es saugt dabei den Sauerstoff aus der atmosphärischen

Luft ein, und geht nach und nach in eine dunkelrothe, aus kleinen lockern Krystallen bestehende, Substanz über, welche das Quecksilberdeutoxyd darstellt. 2) Wenn eine mit vorwaltender Salpetersäure, in der Wärme, gemachte Auflösung des Quecksilbers zur Trockne abgedunstet, und die trockne Salzmasse in einer Retorte im Sandbade so lange im Glühen erhalten wird, bis metallisches Quecksilber und Sauerstoffgas sich zu entwickeln beginnen. Das Quecksilber sättigt sich hierbei mit dem Sauerstoff aus der Salpetersäure, wobei Stickstoffoxydgas entwickelt wird und das Quecksilberdeutoxyd zurückbleibt. Dasselbe besitzt eine gelblichrothe Farbe, besteht aus glänzenden Schuppen, schmeckt scharf und ätzend, und wirkt als Gift. Dasselbe ist in hundert Theilen zusammengesetzt (nach Berzelius) aus 92,68 Quecksilber und 7,32 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 2731,60. In der Rothglühhitze wird es in Sauerstoffgas und Quecksilber zerlegt. Mit Schwefel oder Phosphor erhitzt oder geschlagen, verpufft es.

Quecksilberoxyd und Wasser. (Quecksilberoxydhydrat.)

§. 804.

Das reine Quecksilberoxyd geht unmittelbar keine Verbindung mit dem Wasser ein. Wenn aber die mit vorwaltender Säure in

der Wärme gemachte Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure, oder die Auflösung des hydrochlorinsauren Quecksilbers im Maximum, bis zum Vorwalten des Kalks mit Kalkwasser versetzt wird, so fällt ein orangefarbener Präzipitat zu Boden, welcher, nach vollkommnem Aussüſsen und Trocknen, das Quecksilberoxydhydrat, in Form eines braungelben Pulvers darstellt, das im Glühen in Wasser, in Quecksilber und in Sauerstoffgas zerlegt wird.

Anmerkung. Das Verhalten des Quecksilbers zum Wasserstoff, zum Kohlenstoff und zum Stickstoff ist zur Zeit noch nicht erforscht worden.

Quecksilber und Chlorine. (Chlorinquecksilber im Maximum. Aetzendes Quecksilbersublimat.)

§. 805.

Quecksilber und Chlorine können sich unter zwei verschiedenen Verhältnissen mit einander verbinden, im Maximum und im Minimum, woraus zwei ganz verschiedene Produkte hervorgehen. Die Verbindung des Quecksilbers mit der Chlorine im Maximum wird bewirkt: 1) wenn regulinisches Quecksilber, in der Vermengung mit Chloringas erhitzt, wird; 2) wenn Quecksilberdeutoxyd (rothes Quecksilberoxyd) in Hydrochlorinsäure aufgelöst, und die daraus hervorgehende Verbindung zur Trockne abgedunstet und sublimirt wird; 2) wenn gleiche Theile schwefelsaures Quecksilberoxyd und Chlorinnatronium gemengt werden, und das Gemenge der Sublimation unterworfen wird.

Beispiele.

a. Drei Theile regulinisches Quecksilber übergieſse man in einem gläsernen Kolben mit fünf Theilen concentrirter Schwefelsäure, und koche das Gemenge so lange in einem Sandbade, bis eine trockne weiſse Salzmasse daraus hervorgegangen ist. Das Quecksilber entziehet dadurch der Schwefelsäure einen Theil Sauerstoff, und wird in Quecksilberoxyd umgewandelt, wobei schwefeligsaures Gas entwickelt wird. Der zweite Theil der nicht entmischten Schwefelsäure bleibt mit dem Quecksilberoxyd verbunden, und stellt damit das schwefelsaure Quecksilberoxyd dar.

b. Man reibe dieses zum zarten Pulver, setze diesem sein gleiches Gewicht reines ausgeglühetes Chlorinnatronium (Kochsalz) zu, menge beide wohl unter einander, fülle das Gemenge in einen Kolben mit etwas langem Halse, verschlieſse dessen Oeffnung mit einem Kreidestöpsel, umschütte die Kugel des Kolbens in einem Sandbade mit Sand, und unterwerfe das Ganze der Sublimation, bis sich keine Dünste mehr entwickeln.

c. Nach beendigter Operation findet man im Halse des Kolbens das Chlorinquecksilber im Maximum als eine feste krystallinische Masse, am Boden desselben hingegen schwefelsaures Natron. Hier hat also das Quecksilberoxyd seinen Sauerstoff an das Natronium im Chlorinnatronium abgesetzt, um Natroniumoxyd (Natron) zu bilden, welches nun mit der Schwefelsäure verbunden, als schwefelsaures Natron (Glaubersalz) zurückgeblieben ist. Das Quecksilber hat sich dagegen mit der Chlorine vereinigt, und damit das Chlorinquecksilber im Maximum erzeugt, welches sublimirt worden ist.

Ei-

Eigenschaften des Chlorinquecksilbers im Maximum.

§. 806.

Das Chlorinquecksilber im Maximum (sonst ätzender Quecksilbersublimat genannt) ist in hundert Theilen (nach Berzelius) aus 79,64 Quecksilber und 20,06 Chlorine zusammengesetzt. Sein Atomgewicht beträgt 3416,90. Dasselbe zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: es ist farbenlos, durchscheinend und strahlig krystallisirt; 2) sein Geschmack ist scharf und ätzend; 3) es ist vollkommen flüchtig in der Hitze; 4) es explodirt, wenn es, mit Schwefel gemengt, erhitzt wird; 5) Phosphor und die meisten Metalle entziehen ihm die Chlorine und scheiden das Quecksilber regulinisch aus; 6) es wird vom Alkohol und vom Wasser gelöst, und im letzten Fall in hydrochlorinsaures Quecksilberdeutoxyd umgewandelt.

Chlorinquecksilber im Minimum. (Versüfster Quecksilbersublimat.)

§. 807.

Das Chlorinquecksilber im Minimum entsteht, wenn das Chlorinquecksilber im Maximum mit regulinischem Quecksilber zusammengerieben und das Gemenge der Sublimation unterworfen wird. Das Produkt ist geschmacklos, und wurde sonst milder oder versüfster Quecksilbersublimat genannt.

Beispiele.

a. Vier Theile Chlorinquecksilber im Maximum und drei Theile regulinisches Quecksilber reibe man in einem steinernen Mörser, mit Zusatz von etwas Weingeist, so lange zusammen, bis ein gleichförmiges graues Pulver daraus hervorgegangen ist, in welchem keine Quecksilberkügelchen mehr wahrgenommen werden.

b. Man fülle das Gemenge in einen gläsernen Kolben, verschliefse seine Oeffnung mit einem Kreidestöpsel, und unterwerfe das Ganze der Sublimation, unter den vorher (§. 805. b.) gedachten Cautelen; da man denn, nach Beendigung derselben, ohne einen Rückstand übrig zu behalten, das gebildete Produkt im Halse des Kolbens sublimirt vorfindet.

Eigenschaften des Chlorinquecksilbers im Minimum.

§. 808.

Das Chlorinquecksilber im Minimum ist in hundert Gewichtstheilen zusammengesetzt (nach Berzelius), aus 88,48 Quecksilber und 11,52 Chlorine. Sein Atomgewicht beträgt 2974,25. Es zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) es erscheint als eine feste Masse, von gelblichweifser Farbe, gegen das Licht gehalten durchscheinend, von krystallinischer Textur; 2) es ist geschmack- und geruchlos; 3) dem Sonnenlichte ausgesetzt, färbt es sich dunkler; 4) für sich gerieben, stellt es ein gelbliches Pulver dar; 5) es ist vollkommen flüchtig in der Hitze, ohne schmelzbar zu seyn; 6) mit Kalkwasser zusammengerieben, wird Quecksilberprotoxyd in Form eines schwarzgrauen Pulvers ausgesondert.

Quecksilber und Jodine. (Jodinquecksilber.)

§. 809.

Mit der Jodine kann sich das Quecksilber unter zwei Verhältnissen verbinden, im Maximum und im Minimum.

a) Das Jodinquecksilber im Maximum wird gewonnen: 1) wenn 2 Theile Jodine und 1 Theil Quecksilber, unter Zusetzung von etwas Wasser, zusammengerieben werden; 2) wenn die Lösung eines Quecksilbersalzes mit der vom hydrojodinsauren Kali versetzt und der Niederschlag geglühet wird. Das gebildete Jodinquecksilber im Maximum erscheint in Form eines scharlachrothen Pulvers, das in der Hitze leicht schmelzbar ist, im Schmelzen eine gelbe Farbe annimmt, dann sich sublimirt und in diesem Zustande rhomboidale Blätter darstellt, die anfangs gelb sind, nach dem Erkalten aber roth werden. Dasselbe enthält in hundert Theilen 44,76 Quecksilber und 55,24 Jodine.

b) Das Jodinquecksilber im Minimum wird gewonnen, wenn gleiche Theile Quecksilber und Jodine, im feuchten Zustande, zusammengerieben werden. Dasselbe erscheint in Form eines grüngelben Pulvers, das sich am Lichte dunkel färbt, schmelzbar und sublimirbar ist. Es enthält in hundert Theilen 61,84 Quecksilber und 38,16 Jodine.

Anmerkung. Das Verhalten des Quecksilbers zur Borine ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Quecksilber und Fluorine. (Fluorinquecksilber.)

§. 810.

Die unmittelbare Einwirkung der Fluorine auf das Quecksilber ist zur Zeit noch nicht bekannt. Das Quecksilberoxyd wird aber von der Fluorinsäure aufgelöst, und das zur Trockne abgedunstete Salz wird in der Hitze unzersetzt verflüchtiget. Aus der Grundmischung der Fluorinsäure geht aber hervor, daſs jener Sublimat ein Fluorinquecksilber seyn muſs; welches nur nach und nach, mit Wasser in Berührung gehalten, in fluorinsaures Quecksilber und Quecksilberoxyd zerfällt.

Quecksilber und Schwefel. (Schwefelquecksilber. Zinnober.)

§. 811.

Mit dem Schwefel geht das Quecksilber sowohl in der Kälte als in der Hitze leicht eine Verbindung ein. Es kann sich das Quecksilber unter zwei verschiedenen Verhältnissen mit dem Schwefel verbinden. Die Verbindung des Quecksilbers mit dem Schwefel kann auf verschiedene Weise bewirkt werden.

Beispiele.

a. Man reibe 8 Theile regulinisches Quecksilber und 1 Theil Schwefel in einem steinernen Mörser so lange zusammen, bis ein gleichförmiges grauschwarzes Pulver daraus hervorgegangen ist, und bringe solches in einem Glaskolben, der mit einem Kreidestöpsel verschlossen und in ein Sandbad eingesetzt ist, zum Schmelzen. Die Masse steigt bei star-

ker Hitze zu einer krystallinischen Substanz empor, welche zuweilen braunroth erscheint. Sie stellt das Schwefelquecksilber im Minimum dar, welches in hundert Theilen aus 92,64 Quecksilber und 7,36 Schwefel zusammengesetzt ist. Sein Atomgewicht beträgt 2732,76.

b. Man bringe 1 Theil Schwefel in einem bedeckten Tiegel über gelindem Feuer zum Schmelzen. Man gieße nun 7 Theile vorher erhitztes Quecksilber hinzu, und rühre alles mit einem gläsernen Stabe unter einander. Die Masse wird nach einiger Zeit sich mit Explosion entzünden und erstarren. Man fülle sie in einen gläsernen Kolben und unterwerfe sie der Sublimation. Sie steigt ganz empor, und nach beendigter Operation findet sich im Halse des Kolbens ein braunrother aus strahligen Krystallen bestehender Sublimat, welcher den Zinnober bildet, der, wenn er zart zerrieben wird, ein hellrothes Pulver darstellt. Derselbe ist das Schwefelquecksilber im Maximum. Es enthält in hundert Theilen 86,29 Quecksilber und 13,71 Schwefel. Sein Atomgewicht beträgt 2933,92. Wird er anhaltend in Vermengung mit Wasser gerieben, geschützt von der Einwirkung des Sonnenlichts, so wird seine Farbe vorzüglich schön. In diesem Zustande wird es Vermillon genannt.

§. 812.

Außer der oben beschriebenen Methode, kann der Zinnober auch noch auf verschiedenen andern Wegen dargestellt werden.

a) Nach Kirchhoff gewinnt man einen trefflichen Zinnober auf dem nassen Wege, wenn 300 Gran Quecksilber und 68 Gran Schwefel, mit Zusetzung von etwas Aetzkalilauge, in einem steinernen Mörser so lange zusammengerieben werden, bis keine Metall-

kügelchen mehr wahrgenommen werden. Man setzt dann der Masse noch 160 Gran Kali und eben so viel Wasser unter stetem Umrühren zu, erwärmt das Gemenge, und ersetzt das Wasser nach dem Maafse, als solches verdunstet. Nach dem Zeitraume von zwei Stunden wird die Flüssigkeit nach und nach braun, endlich roth. Sie wird nun vollkommen ausgesüfst, und stellt einen trefflichen Zinnober dar.

b) Nach Buchholz gewinnt man den Zinnober auf dem nassen Wege, wenn ein Gemenge aus 4 Theilen Quecksilber, 1 Theil Schwefel, 5 Theilen trocknem Aetzkalihydrat nebst 6 Theilen Wasser zusammengerieben, dann 4 Stunden lang mäfsig warm gehalten, hierauf aber 12 Stunden lang digerirt wird.

(Kirchhoff, in Scherer's Journal der Chemie etc. 2. B. S. 290. Buchholz, Ebendaselbst 9. B. S. 170 etc.)

Quecksilber und Phosphor. (Phosphorquecksilber.)

§. 813.

Das Quecksilber kann mit dem Phosphor auf verschiedenen Wegen verbunden werden: 1) wenn Quecksilberprotoxyd und Phosphor zusammen erhitzt werden; 2) wenn Quecksilberoxyd, Phosphor und Wasser zusammen digerirt werden; 3) wenn Phosphorwasserstoffgas und Quecksilber zusammen geschüttelt werden. Die Verbindung erscheint

schwarz, mit dem Messer schneidbar, und nicht schmelzbar beim Siedpunkte des Quecksilbers. Nach Berzelius kann sich das Quecksilber unter zwei Verhältnissen mit dem Phosphor verbinden, im Maximum und im Minimum. Das Phosphorquecksilber im Maximum ist in hundert Theilen aus 5,96 Quecksilber und 94,04 Phosphor zusammengesetzt. Sein Atomgewicht beträgt 417,17. Das Phosphorquecksilber im Minimum hingegen ist aus 8,69 Quecksilber und 91,31 Phosphor zusammengesetzt. Sein Atomgewicht beträgt 429,61. In der Destillationshitze wird es in Phosphor und Quecksilber geschieden.

Quecksilber und Selen. (Selenquecksilber.)

§. 814.

Das Quecksilber verbindet sich (nach Berzelius) mit dem Selen in der Wärme sehr leicht, und das vorwaltende Quecksilber kann durch die Destillation daraus entfernt werden. Das gebildete Selenquecksilber enthält in hundert Theilen 71,85 Quecksilber und 28,15 Selen. Sein Atomgewicht beträgt 3523,42. Dasselbe stellt eine zinnweiſse zusammenhängende Substanz dar, die nicht schmelzbar ist, aber in blättrigen Krystallen von zinnweiſser Farbe sich sublimirt. Es wird von der Salpetersäure nicht angegriffen, vom Königswasser aber gewaltsam aufgelöst.

Quecksilber und alkalizeugende Metalle.

§. 815.

Mit den alkalizeugenden Metallen geht das Quecksilber gern und leicht Verbindungen ein. Was man darüber weiſs, verdankt man Gay-Lussac, Thenard, Berzelius und Pontin; es ergiebt sich aus Folgendem:

a) Quecksilber und Kalium vereinigen sich leicht unter Entwicklung von vieler Wärme, zu einem Amalgam. 72 Theile Quecksilber und 1 Theil Kalium liefern eine, bei gewöhnlicher Temperatur starre, in Würfeln krystallisirte Substanz von zinnweiſser Farbe. 144 Theile Quecksilber und 1 Theil Kalium geben ein flüssiges Amalgam. In der Glühhitze trennt sich das Quecksilber aus beiden. An der Luft werden diese Verbindungen in Kaliumoxyd und Quecksilber zersetzt.

b) Die Verbindung des Quecksilbers mit dem Natronium erfolgt unter Entwicklung von Licht und Wärme. 1 Theil Natronium und 86 Theile Quecksilber liefern ein körniges Amalgam; mit 65 Theilen Quecksilber ein krystallinisches; mit 130 Theilen Quecksilber ein flüssiges. Sämmtliche Amalgame sind zinnweiſs und zersetzen sich an der Luft und im Wasser, wie die mit dem Kalium gebildeten.

c) Die Verbindung des Quecksilbers mit dem Kalcium gewinnt man, wenn das Kalciumoxyd, in der Vermengung mit Quecksilber, in den Kreis der Volta'schen Säule

gebracht wird (§. 609. *a*.). Das Amalgam ist flüssig, und wird sowohl an der Luft als unter Wasser zersetzt.

d) Die Verbindung des Quecksilbers mit dem Barium erfolgt ganz auf dieselbe Weise, wie die mit dem Kalcium. Das Verhalten dieses Amalgams ist dem vorigen gleich.

e) Eine Verbindung des Quecksilbers mit dem Strontium gewinnt man ganz auf demselben Wege.

f) Das Verhalten des Quecksilbers zum Lithium ist noch nicht erforscht.

g) Das Verhalten des Quecksilbers zum Ammoniak ist (§. 670) bereits erörtert worden. Das Quecksilberoxyd wird vom liquiden Ammoniak in der Digestion aufgelöst, färbt sich gelb, und verplatzt in der Hitze.

Anmerkung. Das Verhalten des Quecksilbers zu den erdezeugenden Metallen und deren Oxyden ist zur Zeit noch nicht bekannt.

(Berzelius, in Gilbert's Annalen der Physik. 36. B. S. 247 etc. Pontin, Ebendaselbst. Gay-Lussac, Ebendaselbst. 35. B. S. 133 und 36. B. S. 217. H. Davy, Ebendaselbst. 37. B. S. 181 etc.)

Quecksilber und Gold. (Goldamalgam.)

§. 816.

Das Quecksilber durchdringt das Gold schon in der Kälte und löset solches zu einem Brei auf. Schneller erfolgt die Verbindung, wenn das bis zum Glühen erhitzte Gold in warmes

Quecksilber getragen wird. Ein Theil Gold mit 6 Theilen Quecksilber verbunden, krystallisirt beim Erkalten in vierseitigen Säulen. In der Glühhitze wird das Quecksilber verflüchtigt, und das Gold bleibt rein zurück.

Quecksilber und Silber. (Silberamalgam.)

§. 817.

Das Silber geht eben so leicht in der Kälte und in der Hitze mit dem Quecksilber in Verbindung, und erzeugt damit ein Amalgam. Eine in der Hitze gemachte Verbindung, von 10 Theilen Quecksilber und 1 Theil Silber, schiefst in der Kälte zu Krystallen an, die theils Säulen, theils Octaeder darstellen. In der Glühhitze entweicht das Quecksilber und das Silber bleibt rein zurück.

a) Auf die Verbindung des Quecksilbers mit dem Silber gründet sich die Bildung des Dianenbaums (*Arbor Dianae*). Man bereitet ihn (nach Vitalis) am besten folgendermafsen. Man bindet 5 Quentchen Quecksilber in Leinwand, in Gestalt eines Knotens, und hängt das Beutelchen in eine mit Wasser gemachte Lösung, von 1 Theil salpetersaurem Silber in 10 Theilen destillirtem Wasser. Nach einigen Tagen siehet man nadelförmige Krystalle von Silberamalgam aus dem Beutel hervortreten, die sich allmählig vergröfsern. Man kann den so gebildeten Dianenbaum, unter einer Glocke aufgehängt, aufbewahren.

(Vitalis in den *Annales de Chimie etc.* *Tom. LXXII. pag. 235.*)

Quecksilber und Platin. (Platinamalgam.)

§. 818.

Man gewinnt diese Verbindung am besten, wenn das hydrochlorinsaure Platinammoniak für sich ausgeglühet und das übrigbleibende reducirte Platin mit Quecksilber in der Hitze zusammengerieben wird. Wird das Amalgam ausgeglüht, so bleibt das Platin rein als schmiedbares Metall zurück.

(Gehlen's neues allgemeines Journal der Chemie. 1. B. S. 540 etc. 3. B. S. 453 etc. 6. B. S. 697 etc.)

Quecksilber und Palladium. (Palladiumamalgam.)

§. 819.

Die Verbindung des Quecksilbers mit dem Palladium wird erhalten, wenn (nach Wollaston) irgend ein mit Wasser gelöstes Palladiumsalz anhaltend mit Quecksilber zusammengerieben wird. Das daraus hervorgehende Amalgam ist (nach Wollaston) weich, (nach Berzelius) erscheint es als ein graues Pulver. Die Zersetzung desselben erfolgt erst in der Weifsglühhitze.

Anmerkung. Das Verhalten des Osmiums, des Iridiums und des Rhodiums zum Quecksilber ist zur Zeit noch nicht erforscht worden.

Neunte Abtheilung.

Von dem Nickel.

§. 820.

Mit dem Namen Nickel (*Niccolum*) wird ein Metall eigner Art bezeichnet, welches im Jahr 1751 durch Cronstedt zuerst entdeckt worden ist. Die Reduzirbarkeit des reinen Nickeloxyds im Feuer, ohne Mitwirkung eines Zwischenmittels, zeigt, daſs das Nickel zu den edeln Metallen gezählt werden muſs. Das Nickel findet sich im Mineralreiche:

a) Als gediegen Nickel oder Haarkies, mit wenig Kobalt und Arsenik verbunden.

b) Als Kupfernickel: aus Nickel, Arsenik, Eisen, Blei und Schwefel zusammengesetzt.

c) Als Nickelspieſsglanz: aus Nickel, Antimon, Arsenik und Schwefel zusammengesetzt.

d) Als Nickelocher oder Nickelmulm: aus Nickel, Arseniksäure, Eisenoxyd, Schwefelsäure und Wasser zusammengesetzt.

Anmerkung. Der Name Nickel wird von Einigen von Neckenden, Trügerischen, von Andern auch von Nicolas, dem Namen eines Bergmanns, der ihn zuerst gefunden hat, abgeleitet.

(Klaproth's Beiträge zur chem. Kenntniſs der Mineralkörper, 5. B. S. 231 etc. Pfaff in Schweigger's Journal der Chemie etc. 22. B. S. 556 etc. Klaproth's Beiträge der chemisch. Kenntniſs der Mineralkörper. 6. B. S. 329 etc. Stromeyer, in den Göttinger gelehrten Anzeiger. 1817. 204. Stück.)

Darstellung des reinen Nickels.

§. 821.

Am leichtesten und reinsten gewinnt man das Nickelmetall, aus der sogenannten Kobaltspeise, welche nach dem Ausschmelzen der gerösteten sächsischen Kobalterze mit Sand und Pottasche zurückbleibt, in welcher das Nikkelmetall mit Arsenik, Kobalt, Wismut und Eisen verbunden ist.

Beispiele.

a. Man menge eine beliebige Quantität zart gepülverte Kobaltspeise mit dem vierfachen Gewicht trocknem gepulverten Salpeter. Man trage das Gemenge nach und nach in einen vorher glühend gemachten Schmelztiegel ein, und lasse es verpuffen, nach dem Verpuffen aber noch 30 Minuten lang schmelzen. Hierbei wird aller Arsenik in Arseniksäure umgewandelt, die mit dem Kali des Salpeters verbunden bleibt. Alle übrige Metalle werden oxydirt.

b. Man zerstoſse die geschmolzene Masse, koche sie zu wiederholtenmalen mit Wasser aus, und löse den ausgelaugten Rückstand in Schwefelsäure auf. Die dunkelgrüne Auflösung wird mit einem hineingelegten Stab Eisen geprüft, ob sie Kupfer enthält, und wenn solches der Fall ist, so lange damit gekocht, bis alles Kupfer ausgeschieden ist.

c. Die eisenhaltige Nickelauflösung wird nun mit Ammoniak gefället und so viel davon zugesetzt, bis das gefällete Nickeloxyd wieder aufgelöst ist. Was zurückbleibt, ist Eisen und Wismut.

d. Die blaue Auflösung wird mit Schwefelsäure neutralisirt, und dann zur Krystallisation abgedunstet, da denn ein Tripelsalz, aus Nickeloxyd, Schwefelsäure und Ammoniak, von schöner smaragdgrüner Farbe sich aussondert, von welchem der erste

und zweite Anschuſs, das Nickeloxyd völlig rein enthält. Die übrige Flüssigkeit hält dagegen noch etwas Kobalt gelöst.

e. Das krystallisirte schwefelsaure Nickelammoniak wird ausgeglühet, der Rückstand wieder mit Schwefelsäure aufgelöst, und durch Aetznatron gefället, da denn der wohl ausgesüſste Niederschlag ein reines Nickeloxydhydrat darstellt.

f. Jenes Hydrat wird mit Oel angeknetet, mit dem zehnten Theil Kolophonium gemengt, in einer Probiertute in der Weiſsglühhitze zusammengeschmolzen, wo dann das Nickel rein regulinisch erhalten wird.

Eigenschaften des reinen Nickelmetalls.

§. 822.

Das reine regulinische Nickel zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) Seine Farbe hält das Mittel zwischen Zinn und Silber, es ist stark glänzend; 2) es ist ziemlich hart, doch vollkommen dehnbar; 3) seine specifische Dichtigkeit beträgt (nach Richter) im geschmolzenen Zustande, 8,279; im geschmiedeten Zustande 8,6666; 4) es ist vollkommen schweiſsbar; 5) höchst strengflüssig; 6) dem Magnet folgsam, und wird selbst magnetisch. Sein Atomgewicht beträgt (nach Berzelius) = 739,51.

Nickel und Sauerstoff. (Nickeloxyde.)

§. 823.

Das Nickel kann sich unter zwei Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden, woraus

zwei verschiedene Oxyde, ein Protoxyd und ein Deutoxyd, desselben hervorgehen. Man gewinnt das Nickeloxyd am besten, wenn der aus dem Nickelsalze durch kohlenstoffsaures Natron gefällete, wohl ausgesüßte Niederschlag, stark ausgeglüht wird.

a) Das Nickelprotoxyd erscheint in Form eines aschgrauen Pulvers, welches in hundert Theilen aus 78,71 Nickelmetall und 21,29 Sauerstoffgas zusammengesetzt ist. Sein Atomgewicht beträgt 939,51. Es löst sich in der Hydrochlorinsäure ohne Gasentwicklung auf.

b) Das Nickeldeutoxyd enthält in hundert Theilen 71,14 Nickelmetall und 28,25 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 1039,51. Seine Farbe ist schwarz, es zeigt einen glasigen Bruch und wird im Glühen in Sauerstoffgas und Nickelprotoxyd umgewandelt. Mit Hydrochlorinsäure behandelt, wird Chloringas entwickelt.

Nickeloxyd und Wasser. (Nickeloxydhydrat.)

§. 824.

Man gewinnt das Nickeloxydhydrat, wenn das durch Aetznatron aus seiner Auflösung in Salpetersäure gefällete Nickeloxyd vollkommen ausgesüßt, und bei der Temperatur des siedenden Wassers ausgetrocknet wird. Das Nickeloxydhydrat enthält, in hundert Theilen, 78 Theile Nickeloxyd und 22 Theile Hydratwasser. Dasselbe ist locker, besitzt eine apfel-

grüne Farbe, wird von den meisten Säuren leicht aufgelöst und erzeugt damit grüne Auflösungen.

Anmerkung. Das Verhalten des Nickels zum Wasserstoff, zum Kohlenstoff und zum Stickstoff ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt; doch scheidet sich zuweilen aus dem durch Kohle reducirten Nickelmetall, beim Umschmelzen für sich, eine dem Graphit ähnliche Materie aus, welche eine Verbindung des Nickels mit dem Kohlenstoffe zu begründen scheint.

(Proust, über den Nickel. In Gehlen's neuem Journal der Chemie etc. 3. B. S. 435. etc. Hermbstädt, in Schweiggers Jahrbuch der Chemie etc. 2. B. S. 320.)

Nickel und Chlorine. (Chlorinnickel.)

§. 825.

Die Chlorine kann sich unter zwei Verhältnissen, im Maximum und im Minimum, mit dem Nickel verbinden, woraus also auch zwei verschieden geartete Produkte hervorgehen.

a) Das Chlorinnickel im Maximum wird gewonnen (nach H. Davy), wenn das Nickelmetall in Chloringas erhitzt wird. Es bildet, unter Ausstoſsung von Dämpfen, eine olivenfarbene Substanz, welche das Chlorinnickel im Maximum darstellt. Dasselbe enthält in hundert Theilen, 57,82 Nickelmetall an 42,18 Chlorine gebunden. Sein Atomgewicht beträgt 1624,81.

b) Das Chlorinnickel im Minimum wird gewonnen, wenn das trockne hydrochlorinsaure Nickeloxyd in einer Retorte erhitzt wird. Es entwickelt sich dabei Chlorin-

ringas und Hydrochlorinsäure, und es wird eine weiſse, aus glänzenden Schuppen bestehende, Substanz sublimirt, die zuweilen goldgelb, dem Musivgolde ähnlich, erscheint. Die Proportionalverhältnisse seiner Bestandtheile sind noch nicht bekannt.

Anmerkung. Das Verhalten des Nickels zur Jodine, zur Borine und zur Fluorine ist zur Zeit noch nicht bekannt.

(H. Davy's Elemente etc. 1. B. S. 390 etc.)

Nickel und Schwefel. (Schwefelnickel.)

§. 826.

Das Nickelmetall geht leicht mit dem Schwefel in Mischung. Die Verbindung erfolgt (nach Proust) unter Lichtentwicklung, wenn Nickel und Schwefel zusammengeschmolzen werden. Das daraus hervorgehende Schwefelnickel ist (nach Berzelius) aus 64,77 Nickelmetall und 35,23 Schwefel zusammengesetzt. Sein Atomgewicht beträgt 1141,83. Dasselbe hat eine dem Stahl ähnliche Farbe, ist mäſsig hart, sehr spröde, ohne magnetische Wirkung.

(Proust, in Gehlen's neuem Journal der Chemie etc. 3. B. S. 435 etc. Tupputi, in den *Annales de Chimie etc. Tom. LXXVII. pag.* 133 und *Tom. LXXIX. pag.* 153 *etc.*)

Nickel und Phosphor. (Phosphornickel.)

§. 827.

Die Verbindung des Nickels mit dem Phosphor erfolgt (nach Pelletier), wenn Nickelmetall mit verglaster Phosphorsäure

und Kohle zusammengeschmolzen wird; oder auch, wenn die Dämpfe von Phosphor, im verschlossenen Raume, über bis zum Weifsglühen erhitztes Nickel hingeleitet werden. Das daraus hervorgehende Phosphornickel soll (nach Lampadius) in hundert Theilen, aus 87 Theilen Nickel und 13 Theilen Phosphor zusammengesetzt seyn. Das Phosphornickel ist weifs, spröde, von krystallinischem Gefüge, leicht schmelzbar und nicht magnetisch.

(Lampadius, in Schweiggers Journal der Chemie etc. 10. B. S. 114 etc.)

Nickel und Selen. (Selennickel.)

§. 828.

Mit dem Selen geht das Nickel im Schmelzen eine Verbindung ein. Das daraus hervorgehende Selennickel ist (nach Berzelius) in hundert Theilen aus 42,71 Nickel und 57,29 Selen zusammengesetzt. Sein Atomgewicht beträgt 1731,33. Dasselbe zeichnet sich durch Metallglanz und Sprödigkeit aus.

Nickel mit Alkalien und Erden.

§. 829.

Das Verhalten des Nickels zu den alkalizeugenden, so wie zu den erdezeugenden Metallen und deren Oxyden ist zur Zeit noch nicht bekannt. Nur das Ammoniak, im wäfsrigen Zustande, löst das Nickeloxydhydrat auf. Die Auflösung ist lavendelblau und läfst nach der Verdunstung Nickeloxyd zurück.

Nickel und die vorhergehenden Metalle.

§. 830.

Was man zur Zeit von dem Verhalten des Nickels zu den früher erörterten Metallen weiſs, ist im Folgenden begründet:

a) Nickel und Gold vereinigen sich im Schmelzen (nach Lampadius) zu einem Metall von gelblichweiſser Farbe, das hart, politurfähig, magnetisch und sehr dehnbar ist.

b) Nickel und Silber verbinden sich nur sehr schwer und unvollkommen.

c) Nickel und Platin gehen sehr leicht eine Verbindung ein. Sie erzeugen ein politurfähiges, sehr dehnbares Gemisch von gelblichweiſser Farbe, das magnetisch ist, aber so strengflüssig wie Kupfer.

d) Das Verhalten des Nickels zum Palladium, zum Osmium, zum Iridium und zum Rhodium ist zur Zeit noch nicht bekannt.

e) Nickel und Quecksilber gehen nur äuſserst schwer und unvollkommen eine Verbindung ein.

(Lampadius in §. 827. a. O.)

Zehnte Abtheilung.

Von dem Eisen.

§. 831.

Das Eisen (*Ferrum*, *Mars*) gehört zu den ältesten der bekannten Metalle. Der Mosaischen Schöpfungsgeschichte zu Folge, soll schon Tubalkain, der achte Mensch nach Adam, das

Eisen und seine Verarbeitung zu Ackergeräthen und Waffen gekannt haben. Das Eisen findet sich in der That auch reichlicher im Weltraume verbreitet, als irgend eines der andern bekannten Metalle, desto seltener aber im gediegnen Zustande. Die vorzüglichsten Zustände, in welchen das Eisen dargeboten wird, sind folgende:

a) Gediegen, als Meteoreisen: in Mexico, in Sibirien, in Harchina u. s. w. in den meisten Meteorsteinen.

b) Als Eisenoxydül oder Magneteisenstein: spätig, dicht und erdig.

c) Als Eisenoxyd: im Eisenglanze, im Rotheisenstein, im Röthel oder Blutstein u. s. w.

d) Als Eisenoxydhydrat: im Brauneisenstein, im braunen Thoneisenstein, im gelben Eisenstein.

e) Als Eisenhydrat mit Phosphorsäure verbunden: im Raseneisenstein, im Sumpf- oder Moorerz.

f) Als phosphorsaures Eisen: im spätigen Eisenblau, im faserigen Eisenblau, im erdigen Eisenblau.

g) Als kohlenstoffsaures Eisen: im Spatheisenstein, im Sphärosiderit, im thonigen Sphärosiderit.

h) Mit Schwefel mineralisirt: im gemeinen Eisenkies, im Strahlkies, im Leberkies.

i) Durch Arsenik mineralisirt: im gemeinen und im edlen Arsenikkies oder Mispickel.

Anmerkung. Die Waffen der alten Griechen bestanden aus einer Verbindung von Kupfer und Zinn; auch war zur Zeit des trojanischen Krieges das Eisen eine Seltenheit; vielleicht waren auch die Geräthe, welche Tubalkain verfertigte, aus Kupfer.

(Leonhard's Handbuch der Oryctognosie etc. Heidelberg, 1821.)

Darstellung des Eisens aus seinen Erzen.

§. 832.

Um das Eisen aus seinen verschiedenen Minern im regulinischen Zustande abzuscheiden, werden solche durch Pochwerke zerkleinert, die Schwefel- und Arsenikhaltigen vorher geröstet, und dann, mit Kohle und einem Zuschlage von Kalk und Flufsspat geschichtet, im Hohofen ausgeschmolzen. Hier wird dem Eisenoxyd durch dem Kohlenstoff der Sauerstoff entzogen, und das Eisen schmilzt in reducirter Gestalt aus; in welchem Zustande solches Roheisen oder Gufseisen genannt wird. Durch ein zweites Umschmelzen des ersten Roheisens wird es wesentlich in der Qualität verbessert.

§. 833.

Man unterscheidet drei Hauptarten des Roheisens: das weifse, das graue und das schwarze, welche sowohl in der Grundmischung als in den Eigenschaften von einander abweichen.

a) Das weifse Roheisen bildet sich (nach Tiemann) beim Ausschmelzen aus den Erzen in mehr niedrigen Oefen, und zwar aus dem Grunde: 1) weil hier die Erze nur eine sehr

kurze Zeit mit den Kohlen in Berührung bleiben; 2) wenn die Beschickung zu leichtflüssig ist und daher das Erz nicht lange genug zwischen den Kohlen verweilen kann; 3) wenn das Verhältniſs des Erzes zu dem der Kohle zu groſs ist; 4) wenn die Beschickung zu strengflüssig ist, weil dann zu viel Kohlen verzehrt werden, ohne auf das Eisen einwirken zu können.

b) Das weiſse Roheisen ist sehr hart und zerbrechlich. Es läſst sich weder feilen, bohren noch biegen, und ist, beim Temperaturwechsel, leicht dem Bersten unterworfen. Es besitzt ein krystallinisches, aus sehr kleinen glänzenden Facetten gebildetes Gefüge. Die damit angestellte Zergliederung zeigt an Bestandtheilen, in hundert Theilen desselben: Eisen 93,97; Mangan 0,64; Kohle 2,76; Schlacke 2,21; Phosphor 0,21; Kupfer 0,08; Schwefel 0,13. Die demselben eingemengte Schlacke ist eine Verbindung von Eisen, von Silicium und von Kalcium.

c) Das graue Roheisen wird gebildet: 1) wenn beim Ausschmelzen der Erze es an der Beschickung mit der Kohle nicht mangelt; 2) wenn das Eisen beim Ausschmelzen lange genug mit der Kohle in Berührung bleibt. Dasselbe zeichnet sich durch folgende Eigenschaften vom weiſsen Guſseisen aus: sein Gefüge ist körnig, oft ins Blättrige übergehend; seine Farbe ist dunkel und ungleich; seine Festigkeit ist gröſser, als die des weiſsen; es ist weicher als jenes und kann leicht

geschnitten, gebohrt und gedrehet werden: Eigenschaften, die solches zum Gebrauche in der Artillerie besonders geschickt machen. An Bestandtheilen enthält es in hundert Theilen: Eisen 96,27; Mangan 1,52; Kohle 0,66; Eisenschlacke 1,48; Kupfer 0,07. Das graue Gufseisen wird weifs, wenn solches nach dem Schmelzen schnell erkaltet, nimmt aber nach abermaligem Schmelzen und langsamen Erkalten die graue Farbe wieder an; welches bei ursprünglich weifsem Eisen nicht der Fall ist.

d) Das schwarze Roheisen scheint blofs durch einen gröfsern Gehalt an Kohle von dem grauen abzuweichen.

(Tiemann, in dessen Eisenhüttenkunde und in Gehlen's neuem allgemeinen Journal der Chemie etc. 3. B. S. 640 etc.)

Raffination des Roheisens. (Puddling Prozefs.)

§. 834.

In England hat man die Kunst, das Eisen zu raffiniren, zu einem hohen Grade der Vollkommenheit gebracht. Nach Schwedenstierna bedient man sich dabei des folgenden Verfahrens. Nachdem das Roheisen aus dem Hohofen abgestochen und in Gänse geformt worden ist, werden diese etwa eine Stunde lang zum Abkühlen in den Hüttensand gelegt. Jetzt kommen sie in die Raffinerie, welche aus einem grofsen und tiefen Frischheerde besteht. Die Gänse werden nun in zwei oder mehrere Stücke zerschla-

gen, um sie zu einer schicklichen Mischung von grauem (gahrem) und weifsem (grellem) Roheisen zu sortiren. Nun werden 10 bis 15 Centner solcher Stücke mit einem Mal in den Heerd eingelegt, und nach dem Zeitraume von 2 bis 3 Stunden, wenn alles vollkommen geflossen ist, abgestochen, und wieder in Gänse geformt, die, sobald sie zum Aufnehmen abgekühlt sind, mit Wasser begossen werden, um dem Eisen eine gewisse Härte zu geben. Das so behandelte Roheisen wird geläutertes Eisen (*fine metall*) genannt. Es ist weifs, blättrig im Bruch. Die so erhaltenen Gänse werden nun in mehrere Stücke zerschlagen, und von diesen 3 bis 4 Centner in einen dazu erbauten Reverberirofen (*Puddling furnace*) gebracht, worin sie 3 bis 4 Stunden ruhig liegen bleiben, in welchem Zustande das Eisen durchgeglühet und auf der Oberfläche so locker geworden ist, dafs es sich mit der Brechstange zermalmen und auf dem Boden des Ofens an einander bringen läfst. Der Schmelzer rührt nun das Gemenge so lange um, bis alles in eine dicke musige Masse zertheilt worden ist, welches in Zeit von einer halben Stunde erfolgt, wobei das Eisen ins Kochen kommt. Nun bleibt die Masse in Ruhe. Das Feuer wird nach Umständen vermehrt oder vermindert und zuweilen Wasser in den Ofen gegossen, bis die Phänomene des Frischens eintreten. Nach einiger Zeit wird die Masse weniger teigig, hell und zähe, so dafs sie aufgebrochen und in kleinere Stücke zertheilt werden mufs, die man vor- und rückwärts führt, aufs neue mehrmals zertheilt und sodann, so viel zu einer Eisenstange erfor-

derlich ist, zusammenfügt. Bei jedem Puddling werden 5 bis 7 Schmelzstücke (*Lumps*) gemacht, welche aus dem Ofen herausgenommen und unter eine große Stahlhaue gebracht werden, wo sie die Gestalt der abgestumpften Luppenstücke erhalten, die man Blooms oder Balls nennt. Sie kommen nun wieder in einen andern Reverberirofen (*Bloom* oder *Ball furnace*), aus welchem sie nach gehöriger Ausglühung unter die Walzen gebracht und heiß zu Stäben ausgestreckt werden, die sehr eben sind, nachher aber noch geglättet werden; indem man sie in einen großen Glühofen legt, nach gelindem Erwärmen unter einen aus Roheisen gegossenen Hammer bringt, und durch einige Schläge vom anhängenden Glühspahn befreiet.

(Schwedenstierna, Reisen nach England und Schottland, in den Jahren 1802 und 1803.)

Unterschied des Frisch- und Stabeisens.

§. 835.

Das Stangen- oder Stabeisen ist in seiner Grundmischung und in seinen Eigenschaften verschieden, nach der Art der Erze, woraus das dazu genommene Roheisen gewonnen worden war. Nach seinen Eigenschaften wird es 1) in geschmeidiges gutes Eisen; 2) in kaltbrüchiges Eisen; 3) in rothbrüchiges Eisen, und 4) in Stahl unterschieden.

a) Das geschmeidige gute Eisen (*Ferrum purum*) wird aus denjenigen Erzen gewonnen, welche das Eisen als Oxyd, ohne Beimengung von Phosphor, Schwefel oder

Arsenik, enthalten. Es zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) seine Farbe ist weiſsglänzend, sein Bruch faserig; 2) seine specifike Dichtigkeit beträgt 7,700; 3) es ist sowohl in der Kälte als in der Roth- und Weiſsglühhitze dehnbar, ohne zu reiſsen oder zu springen; 4) für sich ist es im strengen Feuer unschmelzbar; 5) von der verdünneten Schwefelsäure wird es, bis auf eine Spur von Graphit, aufgelöst. Es ist die beste aller Eisenarten.

b) Das kaltbrüchige Eisen (*Ferrum frigidum fragile*) ist dasjenige, welches aus den Sumpf- oder Wiesenerzen, oder dem Raseneisenstein gewonnen wird. Dasselbe zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) seine Farbe ist sehr glänzend, fast silberweiſs; 2) sein specifisches Gewicht beträgt 7,800; 3) in der Rothglühhitze so wie in der Weiſsglühhitze läſst es sich leicht hämmern und dehnen, in der Kälte springt es aber unter dem Hammer in Stücke; 4) von der Phosphorsäure wird es, bis auf einen kleinen Rückstand von Phosphoreisen, aufgelöst; der Phosphor macht also die Ursache der Kaltbrüchigkeit desselben aus.

c) Das rothbrüchige Eisen (*Ferrum calidum fragile*) wird aus demjenigen Roheisen gewonnen, das aus Eisenkiesen gezogen worden ist. Dasselbe zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) seine Farbe ist graublau; 2) seine specifische Dichtigkeit beträgt 7,750; 3) es läſst sich in der Kälte

wie in der Weifsglühhitze leicht hämmern und schmieden, ist aber spröde und brüchig, wenn es in der Rothglühhitze gehämmert wird; 4) es rostet leichter an der Luft und ist leichter lösbar in Säuren, als die vorigen Arten. Nach der Auflösung in Schwefelsäure bleibt ein Rest von Schwefeleisen zurück. Der Schwefel ist also die Ursache der Rothbrüchigkeit.

Der Stahl.

§. 836.

Mit dem Namen Stahl (*Chalybs*) bezeichnet man das Resultat einer besondern Modification des Eisens, welche sowohl in der Grundmischung als in der übrigen Bearbeitung desselben begründet ist. Der Stahl ist entweder ein natürlicher oder ein künstlicher. Natürlicher Stahl wird derjenige genannt, der gleich beim Ausschmelzen einiger Eisenerze (z. B. des spätigen Eisensteins etc.) gewonnen wird, welche Erze auch Stahlerze genannt werden. Der künstliche Stahl wird in Schmelzstahl, in Cementstahl und in Gufsstahl unterschieden.

Der Schmelzstahl.

§. 837.

Um Schmelzstahl zu bereiten, wählt man dazu ein graues Roheisen, vorzüglich ein solches, welches aus kalk- und manganhaltigen Eisenminern gewonnen worden ist. Von dem grauen Roheisen wählt man zum Stahl das-

jenige aus, welches besonders dicht, im Bruche feinstrahlig und spiegelnd, theils licht-, theils schwarzgrau ist, und gewöhnlich Hartstoſs genannt wird. Man schmelzt dasselbe nochmals auf einem eigenen Heerde vor dem Gebläse, unter Kohlenstaub und Schlacke, und streckt es sodann unter dem Hammer zu vierkantigen Stücken aus; in welchem Zustande es Rohstahl genannt wird. Der Rohstahl wird besonders zu solchen Geräthen verarbeitet, welche bloſs Härte ohne groſse Elasticität erfordern, wie Bohrer, Meiſsel, Hämmer u. s. w.

Gerbestahl.

§. 838.

Soll der Rohstahl zu solchen Gegenständen verarbeitet werden, welche bei einer groſsen Härte auch viel Elasticität besitzen müssen, so muſs er gegerbt werden, und wird nun Gerbestahl genannt. Um das Gerben des Rohstahls zu verrichten, wird er rothglühend gemacht, dann in kaltem Wasser abgelöscht, hierauf in kurze Stücke zerbrochen, diese kreuzweise über einander gelegt, dann mit Kohlen umschüttet auf dem Gerbheerde vor der Form placirt und zum Weiſsglühen erhitzt. Ist solches geschehen, so werden die Stücke einzeln herausgenommen, dann unter dem mehrere Centner wiegenden Gerb- oder Kneifhammer zu 2 Zoll breiten und 6 Linien dicken Schienen ausgeschmiedet, die sodann in kaltem Wasser gehärtet werden. Jene Schienen werden nun in Stücke von einem Fuſs Länge zerbrochen, von die-

sen 12 bis 15 parallel neben einander gelegt, solche an dem einen Ende mit einer grofsen Zange zusammengefasset und in dem nun leeren Gerbheerde zur weifswarmen Wellhitze so weit gebracht, dafs sie an dem einen Ende zu fliefsen beginnen, und man befördert ihre Zusammenfügung, indem man das Bündel mit einem Handhammer bearbeitet; worauf das Ganze unter den Gerbhammer gebracht und das weiche Ende zu einem Stück zusammengeschweifst wird. Nun wird das entgegengesetzte Ende auf gleiche Weise bearbeitet, und endlich das Ganze zu einem vier Fufs langen Stabe ausgestreckt.

Der Cementstahl.

§. 839.

Was man Cementstahl oder auch Brennstahl nennt, wird aus geschmiedetem (am besten weichen guten) Eisen bereitet. In Newkastle wählt man dazu das vorzüglichste Eisen, schmiedet es in Stangen von 3 Zoll Breite und 6 Linien Dicke aus, die der Länge des Cementirkastens angemessen sind, der in Newkastle gewöhnlich 10 Fufs lang, 2 Fufs breit und eben so hoch ist. Die Cementirkasten sind dort aus, durch Thon mit einander verbundenen, Sandsteinen angefertiget, deren Fugen mit Thon wohl ausgestrichen sind. Auf dem Boden derselben wird ein Bette aus Kohlenstaub gebildet, der nur wenig mit Wasser befeuchtet ist, dann eine Lage von Eisenstäben wagerecht neben einander gelegt, doch so, dafs sie sich nicht berühren. Diese wird wieder mit einer Schicht

Kohlen bedeckt, etwa 6 Linien dick, und alle Zwischenräume mit der Kohle ausgefüllet. Wenn auf solche Weise der Kasten beinahe angefüllet ist, giebt man wieder eine Schicht Kohlen und dann eine von feuchtem Sande, welche letztere, in Gestalt eines Satteldachs, über dem Kasten angehäuft wird. Der Kasten wird nun so in dem Ofen placirt, daſs er von allen Seiten von der Flamme bestrichen werden kann, dann die Oeffnung des Ofens verschlossen, das Feuer angezündet und 5 bis 6 Tage lang so stark unterhalten, daſs die ganze Oberfläche des Kastens roth glühet. Mittelst einer am Ofen und im Cementirkasten angebrachten Oeffnung nimmt man von Zeit zu Zeit einen Stab heraus, um den Fortgang der Operation zu beobachten. Findet man, daſs das Eisen in Stahl umgewandelt worden ist, so wird die Verdeckung des Ofens eingerissen, um das Abkühlen zu begünstigen, sodann werden die Stangen des Rostes hinweggenommen, um die Kohlen herauszunehmen, und nach Verlauf von 8 Tagen ist der Stahl fertig.

§. 840.

Jener Stahl zeigt auf der Oberfläche eine Menge blasenähnlicher Erhöhungen, welches zu beweisen scheint, daſs während der Arbeit aus dem Innern des Eisens ein gasförmiges Fluidum entwichen ist; er wird daher Blasenstahl (*blistered Steel*) genannt. Er wird nun unter dem Streckhammer zu viereckigen Barren ausgehämmert, die 7 bis 8 Linien breit, aber von unbestimmter Länge sind; man läſst sie an der Luft erkalten, ohne sie in Wasser zu tauchen. Durch diese Bearbeitung wird das vorher breitblättrige

Gefüge des Stahls in ein feinkörniges umgewandelt, und er wird nun Gerbstahl (*Tildet Steel*) oder Schmiedestahl (*Forget Steel*), und wenn er in Stücken geschnitten ist, *Slit Steel* genannt.

Anmerkung. Bei vielen Gegenständen ist es hinreichend, bloß die Oberfläche des Eisens in Stahl zu verwandeln, welches die Verstählung genannt wird. Zu dem Behuf werden die schon früher aus Eisen gearbeiteten Gegenstände, die bereits blank gefeilt und mit Smirgel abgerieben sind, mit einem Cementpulver im Kasten eingelegt, und man giebt ihnen eine Rothglühhitze, wodurch das Eisen nur einer Linie dick Stahlhärte bekommt.

Der Gufsstahl.

§. 841.

Der Gufsstahl (*Cast Steel*) behauptet den Vorzug vor jeder andern Art. Zu dessen Darstellung wählt man die beste Sorte des Blasenstahls, welcher mit einem Zusatz von reinem bley- und arsenikfreiem Glase und Kohlenpulver, in feuerfesten Tiegeln geschmolzen und, wenn er in vollkommnem Fluſs gekommen, in Barren ausgegossen wird, deren Formen senkrecht in die Erde eingesenkt sind; die Stahlbarren werden sodann gestreckt, und durch wiederholtes Glühen und Eintauchen in Wasser gehärtet. Der Gufsstahl ist vorzüglich zur Verfertigung schneidender Instrumente, Federmesser, Barbiermesser, Scheeren u. s. w. qualificirt.

Damascener-Stahl.

§. 842.

Mit dem Namen Damascener-Stahl wird

eine Stahlart von ganz vorzüglicher Qualität bezeichnet, welche zu Damascus in Syrien verfertigt wird, und zu Säbelklingen, so wie zu allen übrigen schneidenden Instrumenten, den Vorzug behält. Wie man in Syrien zu dem Behuf operirt, ist noch ein Geheimniſs, indessen wird er in Europa auf folgendem Wege sehr gut nachgeahmt. Man legt 8 Bleche von Stahl, 5 von weichem Eisen und 4 von sprödem Eisen, von welchen jedes 1 bis 2 Fuſs lang, 1 Zoll dick und breit ist, in nachfolgender Ordnung über einander: weiches Eisen, Stahl, sprödes Eisen, Stahl, weiches Eisen, Stahl, sprödes Eisen, Stahl, weiches Eisen, Stahl, sprödes Eisen, Stahl, weiches Eisen, Stahl, sprödes Eisen, Stahl, weiches Eisen. Nun wird jenes Bündel von Blechen mäſsig geglühet, hierauf zusammengeschweiſst, gestreckt, dann zum Weiſsglühen erhitzt. Hierauf wird das eine Ende in einen starken Schraubstock eingeklemmt, das andere fasset man mit einer starken Zange, und windet solches spiralförmig so oft, als es angeht. Endlich wird nun das Ganze zu einem Bleche von 8 bis 9 Linien Länge und 3 bis 4 Linien Dicke ausgestreckt, und der Länge nach in zwei gleiche Theile gespaltet. Nun schneidet man ein Blech vom besten Steiermärkschen Stahl, 2 Linien dick und eben so lang und breit als jene Bleche, aus, legt solches zwischen jene beiden Hälften und schweiſst es mit ihnen zusammen. Das mittlere Blech liefert nachher die Schneide, wenn Instrumente daraus gearbeitet werden. Die aus so verfertigten Damascener-Stahl gearbeiteten Instrumente besitzen, wenn sie geschliffen und po-

polirt sind, ein gleichförmiges Ansehen und Farbe. Werden sie mit schwacher Salpetersäure benetzt, so bilden sich auf der Oberfläche Zeichnungen von dunkler und heller Farbe, welche Damascusblumen genannt werden. Das weiche Eisen erscheint dann dunkelgrau, das spröde hingegen weifsgrau, der Stahl aber schwarzgrau.

Anmerkung. Als Aetzwasser zu dem Behuf, kann man sich auch (nach Rinmann) einer Verbindung von 1½ Pfd. reinem Wasser, 2 Loth Salpetersäure, ½ Loth Kupfervitriol und 1 Loth Salmiak bedienen, in welcher Flüssigkeit die Gegenstände so lange eingetaucht werden, bis die Zeichnungen hervorkommen.

Der Wootz oder indische Stahl.

§. 843.

Den Vorzug vor jeder andern bekannten Art des Stahls, behauptet der Wootz oder ostindische Stahl, der wahrscheinlich ein natürlicher Gufsstahl ist, ohne besondere künstliche Vorbereitung erhalten zu haben. Die vorzüglichsten Arten des Wootz sind die aus Bombaï und aus Bengalen. Die Zergliederung desselben lehrt blofs das Daseyn von Silicium und Alumium in ihnen kennen, welche also den zureichenden Grund von der vorzüglichen Härte dieses Stahls begründen. Faraday fand, dafs, wenn er reinen Stahl, selbst auch blofs gutes Eisen, mit gepulverter Holzkohle gemengt, sehr stark erhitzte, eine Komposition erhalten wurde, die in hundert Theilen aus 94,36 Eisen und 5,6 Kohlenstoff bestand. Wurde sie zerbrochen, gepulvert, dann mit reiner Thonerde

gemengt, und in einem dicht verschlossenen Schmelztiegel langsam erhitzt, so ging eine Legirung von weißer Farbe, körniger Textur und großer Sprödigkeit daraus hervor, die bei der Analyse 6,4 Thonerde zu erkennen gab. 700 Theile guter Stahl mit 40 Theilen Thonerde geschmolzen, gaben ein schmiedbares Korn, dessen Stangen, wenn sie polirt und dann mit Schwefelsäure behandelt wurden, denselben schönen Damasc bildeten, den man dem Wootz zuschreibt.

(*Stodat* und *Faraday Experiments on the Alloys of Steel, mode with a View to is improvet.* Im *Journal of Sciences literature and arts. London,* 1820. *No. XVIII. pag.* 319. und Dinglers polytechn. Journal. 3. B. S. 91 etc.)

Eigenschaften eines guten Stahls.

§. 844.

Der Stahl unterscheidet sich im allgemeinen durch folgende Eigenschaften vom Eisen: 1) er ist sowohl in der Kälte als in der Wärme geschmeidig; 2) rothglühend in kaltes Wasser getaucht, wird er hart, spröde und unbiegsam, erlangt aber durch weiteres Glühen die Geschmeidigkeit wieder; 3) fein polirt erscheint er weißer, lichtgrauer und ins Blaue schielender, als das Eisen; 4) seine Härte ist bald so groß, daß er das Glas ritzt, bald so weich wie die des Eisens; 5) seine absolute Festigkeit ist größer, als die des Eisens, auch kann seine Härte und Elasticität, so wie sein Klang, durch das Härten und Bearbeiten sehr vermehrt werden; 6) sein Bruch

ist feinkörniger und gleichförmiger, als der des Eisens, sein Gefüge mattschimmernd; 7) er nimmt den Magnetismus schwieriger an als weiches Eisen, hält ihn aber länger fest; 8) er rostet weniger leicht als geschmeidiges Eisen, aber früher als Roheisen; 9) er ist schmelzbar, fliefst aber erst bei 130° Wedgwood; 10) in der Hitze nimmt er, unter Mitwirkung der Luft, verschiedenere und lebhaftere Farben an, als das weiche Eisen: bei 177° Reaumür wird er strohgelb, dann dunkelgelb, endlich purpurfarben; bei 226° Reaum. wird er violet, dann dunkelblau, endlich hellblau; welche Farben aber im Glühen wieder verschwinden. Sie sind Folge einer nach und nach statt findenden Oxydation; 11) seine specifike Dichtigkeit wechselt ab zwischen 7,795 und 7,919.

Eisen und Sauerstoff. (Eisenoxyde.)

§. 845.

Das Eisen kann sich sehr leicht mit dem Sauerstoffe, und zwar unter drei verschiedenen Verhältnissen verbinden, woraus drei verschiedene Produkte: ein Protoxyd, ein Deutoxyd und ein Tritoxyd hervorgehen.

a) Das Eisenprotoxyd (Eisenoxydül) entsteht auf verschiedenen Wegen: 1) wenn Eisen in Sauerstoffgas verbrannt wird; 2) wenn das Eisen anhaltend in Berührung mit atmosphärischer Luft geglühet wird (Hammerschlag); 3) wenn im rothglühenden Zustande desselben die Dämpfe kochenden Wassers darüber hingeleitet werden (§. 360).

Das Eisenprotoxyd (Eisenoxydül, Eisenmohr, auch schwarzes Eisenoxyd genannt) ist (nach Berzelius) in hundert Theilen zusammengesetzt, aus 77,23 Eisen und 22,77 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 877,43. Seine Eigenschaften sind im Folgenden begründet: 1) seine Farbe ist schwarzgrau, metallisch glänzend; 2) es ist krystallinisch und leicht zerreibbar; 3) schmelzbar in der Hitze, leichter als Eisen; 4) es ist bald attraktorisch, bald retraktorisch gegen den Magnet; 5) es löst sich in den Säuren ohne Entwicklung von Wasserstoffgas auf.

b) Das Eisendeutoxyd, welches für ein Gemenge von Eisenprotoxyd und Eisentritoxyd gehalten wird, enthält (nach Berzelius) in hundert Theilen 71,785 Eisen und 28,215 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 2835,29. Seine Eigenschaften verdienen noch näher untersucht zu werden.

c) Das Eisentritoxyd (rothes Eisenoxyd, Eisensafran) ist zusammengesetzt, in hundert Theilen (nach Berzelius), aus 69,34 Eisen und 30,66 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 978,43. Man gewinnt selbiges: 1) wenn das durchs Glühen in Protoxyd übergegangene Eisen so lange im Glühen mit der Luft erhalten wird, bis solches eine braunrothe Farbe angenommen hat; 2) wenn schwefelsaures Eisenoxydül (grüner Eisenvitriol), bis zur Entfernung aller Säuren, ausgeglühet wird. Das Eisentritoxyd zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) seine Farbe ist ein feuriges Braun-

roth; 2) es ist nicht magnetisch; 3) im Feuer schmilzt es leichter als Eisen; 4) Im offnen Tiegel geglüht, geht es in Eisenprotoxyd über; 5) von den Säuren wird es nur schwer aufgelöst, und die Auflösungen schmecken stark zusammenziehend.

Eisenoxyde und Wasser, (Eisenhydrate.)

§. 846.

Wir kennen zwei verschiedene Hydrate des Eisens: ein Eisenprotoxydhydrat und ein Eisentritoxydhydrat, welche beide Wasser gebunden enthalten.

a) Das Eisenprotoxydhydrat (Eisenoxydülhydrat) ist in hundert Theilen zusammengesetzt (nach Berzelius), aus 79,62 Eisenprotoxyd und 20,38 Hydratwasser. Sein Atomgewicht beträgt 1103,30. Man gewinnt dasselbe, wenn eine mit Wasser gemachte Lösung des grünen schwefelsauren Eisens (Eisenvitriols) mit Aetzkali- oder Aetznatronlauge, unter Abhaltung des Luftzutritts, zerlegt wird, in Form eines weiſsen Pulvers, welches aber während dem Absüſsen mit kochendem Wasser sein Hydratwasser gröſstentheils von sich läſst, und eine schwarze Farbe annimmt. An der Luft saugt es dagegen mit Begierde Sauerstoff ein, und geht in Eisentritoxydhydrat über.

b) Das Eisentritoxydhydrat ist zusammengesetzt, in hundert Theilen (nach Berzelius), aus 85,30 Eisen und 14,70 Hy-

dratwasser. Sein Atomgewicht beträgt 2294,17. Man gewinnt dasselbe 1) wenn die Auflösung des Eisens in Königswasser durch Aetzkali- oder Aetznatronlauge gefället wird; 2) wenn das Eisenprotoxydhydrat, bis zum Braunwerden, der feuchten Luft ausgesetzt wird. Dasselbe besitzt eine gelbbraune Farbe, und geht in der Glühhitze, mit Verlust seines Hydratwassers, in Eisentritoxyd über.

Eisen und Wasserstoff. (Eisenhydrüre.)

§. 847.

Die Verbindung des Eisens mit dem Wasserstoffe scheint nicht unmöglich zu seyn, doch kennt man sie zur Zeit nur unvollkommen. Man weiſs bloſs, daſs das Wasserstoffgas, welches durch die Auflösung des Eisens in mit Wasser verdünneter Säure gewonnen wird, nach einiger Zeit an die inneren Wände der Flasche ein braunes Pulver absetzt, welches Eisen ist, also im Wasserstoff gelöst enthalten war.

Eisen und Kohlenstoff. (Eisencarbüre.)

§. 848.

Die Verbindung des Eisens mit dem Kohlenstoffe findet sich, natürlich gebildet, im reinen Graphit, und erzeugt sich auch leicht künstlich da, wo Eisen und Kohle zusammen geschmolzen werden. Der natürliche Graphit findet sich nur in den alten Gebirgen, theils im Granit und Gneis eingemengt, wo er oft die Stelle des Glimmers vertritt; auſserdem aber auch in einzelnen Lagern, fast in allen Ländern,

am meisten und sehr häufig aber bei Keswik in Cumberland. Der reine natürliche Graphit enthält in hundert Theilen 9,1 Eisen und 90,0 Kohlenstoff; der weniger reine enthält ausserdem auch noch Kiesel und Thon eingemengt. Künstlich gebildet, findet derselbe sich öfter in den obern Raume der Hohöfen, worin Eisen geschmolzen wird. Er zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) er ist kompact; 2) im Bruche bald grob- bald feinkörnig; 3) sanft im Gefühl; 4) metallisch glänzend, von der Farbe des Stahls; 5) er färbt leicht auf Papier ab. Man gebraucht ihn zur Anfertigung der ächten Bleistifte, und in der Vermengung mit Thon, zur Fabrikation der Ypser Schmelztiegel. Der Name Graphit scheint aus dem Griechischen (von dem Worte γράφω, ich schreibe) abgeleitet zu seyn.

Anmerkung. Das Verhalten des Eisens zum Stickstoff ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Eisen und Chlorine. (Chlorineisen.)

§. 849.

Das Eisen kann sich unter zwei verschiedenen Verhältnissen mit der Chlorine verbinden, im Maximum und im Minimum, woraus also auch zwei verschiedene Verbindungen des Chlorineisens hervorgehen, die nicht mit einander verwechselt werden dürfen.

a) Das Chlorineisen im Maximum wird gewonnen: 1) wenn regulinisches Eisen im Chloringas erhitzt wird, in welchem solches unter Lichtentwicklung verbrennt;

2) wenn hydrochlorinsaures Eisenoxyd zur Trockne abgedunstet und der Rückstand sublimirt wird. Das Chlorineisen im Maximum enthält in hundert Theilen 25,70 Eisen und 74,30 Chlorine. Sein Atomgewicht beträgt 3806,38. Seine Eigenschaften sind im Folgenden begründet: 1) es ist flüchtig in der Sublimationshitze; 2) es erscheint in krystallinischen Blättern halb metallisch glänzend, regenbogenfarbig; 3) in der Hitze wird es zum Theil zersetzt, es wird Chloringas entwickelt und jene Substanz in Chlorineisen im Minimum zurückgeführt; 4) in Wasser gelöst, geht es in hydrochlorinsaures Eisen über.

b) Das Chlorineisen im Minimum bleibt zurück, wenn das Chlorineisen im Maximum sublimirt worden ist. Dasselbe enthält in hundert Theilen 48,77 Eisen und 51,23 Chlorine. Sein Atomgewicht beträgt 2006,38. Dasselbe erscheint grau von Farbe, buntfleckig, von blättriger Textur und schmilzt in der Rothglühhitze.

(H. Davy's Elemente etc. 1. B. S. 355 etc.)

Eisen und Jodine. (Jodineisen.)

§. 850.

Eisen und Jodine lassen sich durch das Zusammenreiben in der Wärme leicht vereinigen. Das daraus hervorgehende Jodineisen (Eisenjodüre) liefert eine braune, in der Rothglühhitze schmelzbare Substanz, worin das Proportionalverhältniſs der Bestandtheile, so wie die an-

derweitigen Eigenschaften dieser Verbindung zur Zeit noch nicht bekannt sind.

Eisen und Borine. (Borineisen.)

§. 851.

Wenn regulinisches Eisen mit dem zehnten Theil seines Gewichts Boraxsäure zusammengeschmolzen wird, so bildet sich eine Verbindung, die weiſser als Eisen ist und bei der Auflösung in Hydrochlorinsäure, Borinwasserstoffgas entwickelt. Sie muſs wohl als ein Borineisen anerkannt werden, dessen Proportionalverhältniſs der Bestandtheile, so wie seine übrigen Eigenschaften, aber zur Zeit noch nicht weiter bekannt sind.

Anmerkung. Das Verhalten des Eisens zur Fluorine ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt.

Eisen und Schwefel. (Schwefeleisen. Eisensülfüre.)

§. 852.

Das Eisen zeigt eine sehr groſse Neigung, sich mit dem Schwefel zu verbinden, und zwar kann dasselbe jene Verbindung unter drei verschiedenen Verhältnissen eingehen, im Maximum, im Medium und im Minimum.

a) Das Schwefeleisen im Maximum findet sich fertig gebildet, in der Natur verbreitet, als Schwefelkies und Wasserkies, und hat in dieser Verbindung zur Zeit noch nicht durch die Kunst dargestellt werden können. In diesem Zustande erscheint es von speiſsgelber Farbe, krystallisirt in Würfeln, in

Octaedern, in Pentagonaldodekaedern, in Icosaedern und mancherlei Abänderung dieser Formen. Es ist spröde, hart, und seine specifische Dichtigkeit beträgt 4,715. Der sogenannte Wasserkies ist blässer von Farbe, besonders in Rektangularoctaedern, krystallisirt, ohne magnetisch zu seyn. Derselbe ist zusammengesetzt, in hundert Theilen (nach Berzelius), aus 45,74 Eisen und 54,26 Schwefel. Sein Atomgewicht beträgt 1483,07. Im verschlossenen Gefäſse geglühet, läſst er die Hälfte des Schwefels von sich, und geht in Schwefeleisen im Minimum über. An der feuchten Luft wird er nur sehr schwer zersetzt.

b) Das Schwefeleisen im Medium, welches wohl mit dem Vorigen, rücksichtlich der Grundmischung, ziemlich gleich gesetzt werden kann, entstehet, wenn Schwefeleisen im Minimum mit Schwefel gemengt, so lange schwach roth geglühet wird, bis der überflüssige Schwefel entwickelt ist, es erscheint in Form einer grüngelben pulverigen Substanz, die magnetisch ist. Sie enthält in hundert Theilen (nach Berzelius) 55,84 Eisen und 44,16 Schwefel. Das Atomgewicht beträgt 3644,57.

c) Eine Abart davon ist der Magnetkies, als natürliches Gebilde, das (nach Berzelius) eine Verbindung von Schwefeleisen im Maximum und Schwefeleisen im Minimum ausmacht, und in hundert Theilen aus 59,60 Eisen und 40,40 Schwefel zusam-

mengesetzt ist. Sein Atomgewicht beträgt 7967,57.

d) Das Schwefeleisen im Minimum wird gebildet, wenn 3 Theile Eisen und 2 Theile Schwefel zusammengeschmolzen werden, auch wenn gegen 3 Theile Eisen nur 1 Theil Schwefel angewendet wird, im letztern Fall unter Feuerentwicklung. Dasselbe enthält in hundert Theilen (nach Berzelius) 62,77 Eisen und 37,23 Schwefel. Seine Farbe ist gelblich grau, metallisch glänzend, leicht schmelzbar, retraktorisch und kann auch attraktorisch gemacht werden. Es verliert im Glühen kaum etwas Schwefel; an der feuchten Luft verwittert es und wird in schwefelsaures Eisen umgewandelt. Natürlich gebildet, kommt es in einer Abart des Magnetkieses vor.

(Proust, über das Schwefeleisen. In Scherer's Journal der Chemie etc. 9. B. S. 378. 10. B. S. 54. Hattchett, über den Magnetkies. In Gilbert's Annalen etc. 25. B. S. 58 etc. Gehlen, über das Schwefeleisen, in dessen Neuem Journal der Chemie etc. 4. B. S. 291 etc. Berzelius Tabellen etc. S. 86 etc.)

Schwefel und Eisenoxyd. (Schwefeleisenoxyd.)

§. 853.

Auch das Eisenoxyd kann sich mit dem Schwefel verbinden, woraus ein Schwefeleisenprotoxyd hervorgeht. Man gewinnt diese Verbindung, wenn rothes Eisenoxyd mit

Schwefel so lange erhitzt wird, bis sich kein schwefligsaures Gas mehr entwickelt: ein Theil des Schwefels entzieht dem Eisenoxyd hierbei einen Theil Sauerstoff und entweicht damit als schwefligsaures Gas. Das Oxyd wird hierdurch in Protoxyd umgewandelt, das mit dem übrigen Schwefel als Schwefeleisenprotoxyd verbunden, zurückbleibt. Das Schwefeleisenprotoxyd erscheint in Form eines kastanienbraunen Pulvers, das vom Magnet angezogen wird. Dasselbe wird von der Hydrochlorinsäure nur schwer, und zwar unter Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas und Abscheidung von Schwefel aufgelöst. An der Luft entzündet es sich unter der Rothglühhitze und geht nach und nach ganz in Eisenoxyd über.

Eisen und Phosphor. (Phosphoreisen. Eisenphosphüre.)

§. 854.

Die Verbindung des Eisens mit dem Phosphor kann auf zwei verschiedenen Wegen erhalten werden: 1) indem man Phosphor in Stücken nach und nach in glühendes Eisen einträgt; 2) wenn (nach Pellétier) gleiche Theile gefeiltes Eisen und verglaste Phosphorsäure, nebst $\frac{1}{16}$ Theil Kohlenpulver zusammengeschmolzen werden. Das daraus hervorgehende Phosphoreisen ist in hundert Theilen (nach Berzelius) aus 77,57 Eisen und 22,43 Phosphor zusammengesetzt. Sein Atomgewicht beträgt 1749,16. Es ist stahlgrau von Farbe, magnetisch, und nimmt Polarität an. Mit

geschmiedetem Eisen zusammen geschmolzen, ertheilt es demselben Kaltbrüchigkeit.

Eisen und Selen. (Seleneisen).

§. 855.

Wenn Eisen und Selen zusammengemengt erhitzt werden, so findet auf der Oberfläche des Gemenges eine Verbindung statt. Wenn dagegen in eine, an einem Ende zugeschmolzene, Glasröhre erst Selen dann Eisen gefüllet und das Eisen bis zum anfangenden Glühen erhitzt wird, so wird das Eisen von dem Selen in Dunstform durchdrungen, die Masse kommt zum Glühen, welches so lange fortdauert, bis das Eisen kein Selen mehr bindet. Das gebildete Seleneisen ist metallisch, dunkelgrau ins Gelbe spielend, hart, spröde und körnig im Bruche. Vor dem Blaserohr schmilzt es, unter Entweichung von einem Theil Selen, zu einer spröden Masse, die eine Verbindung von Selen und Eisenprotoxyd auszumachen scheint. Nach Berzelius kann das Eisen sich unter zwei Verhältnissen mit dem Selen verbinden, im Maximum und im Minimum. Das Seleneisen im Maximum ist in hundert Theilen zusammengesetzt, aus 25,48 Eisen und 74,52 Selen. Sein Atomgewicht beträgt 2662,07. Das Seleneisen im Minimum besteht aus 40,62 Eisen und 59,38 Selen. Sein Atomgewicht beträgt 16,70,25.

Eisen und alkalizeugende Metalle.

§. 856.

Das Eisen scheint mit sämmtlichen alkali-

zeugenden Metallen einer Legirung fähig zu seyn, doch sind die Erfahrungen darüber zur Zeit nur noch theilweise bekannt. Was man zur Zeit darüber weiſs, bestehet im Folgenden:

a) Eisen und Kalium gehen leicht in Mischung. Man gewinnt diese Legirung bei der Zersetzung des Kaliumoxyds durch Eisen (§. 560. *b*.), wenn sich im untern Theile des Rohrs, wenn solches aus dem Ofen heraus tritt, Eisentheile befinden. Das Kaliumeisen ist weiſser als gewöhnliches Eisen, dehnbar und so weich, daſs es leicht Eindrücke annimmt, auch schmelzbarer als Eisen. In Wasser geworfen entwickelt sich Wasserstoffgas und das Kalium wird oxydirt.

b) Eisen und Natronium verbinden sich auf dieselbe Weise wie vorher.

c) Eisenkalcium, Eisenbarium und Eisenstrontium werden gewonnen, wenn das Eisen mit den Oxyden jener Substanzen unter einander gemengt, ohne Mitwirkung von Kohle, in verschlossenen Gefäſsen in der Weiſsglühhitze erhalten wird. Die Eigenschaften dieser Legirungen sind aber noch nicht weiter bekannt.

d) Das Verhalten des Lithiums und des Ammoniums zum Eisen ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt worden.

Eisen und erdezeugende Metalle.

§. 857.

Das Verhalten des Eisens zu den erdezeugenden Metallen, auf direktem Wege, ist zur

Zeit noch nicht untersucht worden; auf andern Wegen scheinen aber die meisten eine Verbindung damit eingehen zu können; wie solches folgende Beispiele begründen:

a) Wenn Eisen und Magniumoxyd (Talkerde) unter Mitwirkung von Kohlen vier Stunden lang in der Weiſsglühhitze erhalten werden, so gewinnt man einen Regulus von grauweiſser Farbe, der spröder als Eisen ist, sich in sehr schwacher Salpetersäure erhitzt und Magniumoxyd an dieselbe absetzt.

b) Eine Legirung von Eisen und Alumium wird (nach H. Davy) gebildet, wenn Eisen, in der Vermengung mit Thonerde und Kienruſs, anhaltend der heftigsten Weiſsglühhitze unterworfen wird. Das alumiumhaltige Eisen ist weiſser und härter als vorher, brauset in Wasser geworfen, und wird mit Alumiumoxyd bedeckt. Mit einer gewissen Menge Alumium verbunden, (§. 843), geht das Eisen in die Qualität des Stahls über.

c) Eisen und Silicium können sich (nach Berzelius und Strômeyer) sehr gut vereinigen, wenn Eisen und Kieselerde, unter Mitwirkung von Kohlen, in heftiger Weiſsglühhitze behandelt werden. Nach Stromeyer stellt sich auf solche Weise eine fünffach verschiedene Legirung dar: 1) eine Masse von der Farbe des Platins, von blättrigkörnigem Gefüge, krystallinischer Oberfläche und vieler Sprödigkeit, aus 85,3 Eisen, 9,3 Silicium und 5,4 Kohlenstoff zusammen-

gesetzt; 2) eine von zinnweiſser Farbe, von der Textur des Guſseisens und vieler Sprödigkeit, aus 87,4 Eisen, 8,0 Silicium und 4,6 Kohlenstoff gebildet; 3) eine von silberweiſser Farbe, dichtkörnigem Bruch und viel Sprödigkeit, aus 91,2 Eisen, 5,7 Silicium und 3,1 Kohlenstoff gebildet; 4) eine von der Farbe und Härte des Stahls, von grobkörnigem Gefüge, schwach dehnbar und politurfähig; aus 95,2 Eisen, 3,0 Silicium und 1,8 Kohlenstoff gebildet; 5) eine von der Farbe des Stahls, eben so hart, dunkel, sehr feinkörnig, vollkommen dehnbar und politurfähig; welche Erfahrungen auch späterhin von Andern (§. 843) bestätigt worden sind. Alle diese Verbindungen lassen, nach der Extraktion mit Säuren, Siliciumoxyd zurück.

d) Eisen und Glycium verbinden sich, wenn das Glyciumoxyd mit dem Eisen unter denselben Umständen behandelt wird, wie die Thonerde (*b*). Das glyciumhaltige Eisen ist weiſser, aber weniger dehnbar, als bloſses Eisen.

e) Das Verhalten des Eisens zum Zirkonium, zum Yttrium und zum Thorium ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt.

(Berzelius, in Gilbert's Annalen etc. 36. B. S. 89. Stromeyer, Ebendaselbst, 38. B. S. 321 etc.)

Eisen und die vorhergehenden Metalle.

§. 858.

Das Eisen verbindet sich mit den meisten der

der früher erörterten Metalle, mehr oder weniger leicht; doch verdienen die daraus hervorgehenden Legirungen noch näher untersucht zu werden. Was bis jetzt darüber bekannt geworden ist, bestehet im Folgenden:

a) Eisen und Gold gehen eine Verbindung ein, und liefern: aus gleichen Theilen eine graue, aus 4 Theilen Eisen und 1 Theil Gold eine silberweiſse, und aus 1 Theil Eisen und 12 Theilen Gold eine gelblich graue Legirung. Alle diese Legirungen sind sehr hart, aber dehnbar.

b) Eisen und Silber gehen im Schmelzen gleichfalls eine Verbindung ein. Werden beide Metalle zusammengeschmolzen, so bilden sich zwei über einander befindliche Lagen, von welchen die obere den achtzigsten Theil Silber enthält, sehr hart ist und ein dichteres Gefüge besitzt, als reines Eisen. Die untere Legirung enthält nur den 32sten Theil Eisen und wird vom Magnet angezogen. 500 Theile Eisen und 1 Theil Silber geben (nach Faraday) eine Legirung, die härter ist als der beste Stahl, und sich gut schweiſsen läſst.

c) Eisen und Platin. Das Eisen kommt schon im Platinerz als ein Bestandtheil vor; bei alledem scheint es nur schwer mit dem reinen Platin in Verbindung zu treten. Nach Lewis läſst sich das reine Eisen nicht mit dem Platin zusammenschmelzen; Guſseisen hingegen geht damit in Verbindung und bildet eine Legirung von dunkler Farbe, die sehr hart, aber dehnbar ist.

d) Das Verhalten des Eisens zum Palladium, zum Osmium, zum Iridium und zum Rhodium muſs erst näher untersucht werden.

e) Eisen und Quecksilber lassen sich nur sehr schwer verbinden. Man erhält ein Amalgam des Eisens mit Quecksilber (nach Aicken), wenn ein Amalgam aus Quecksilber und Zink, mit hydrochlorinsaurem Eisen zusammen gerieben wird, und man das Ganze dann erhitzt knetet, wobei eine vollständige Verbindung erfolgt.

f) Eisen und Nickel lassen sich sehr leicht zusammenschmelzen. Eine Verbindung von 1 Theil Eisen und 2½ Theilen Nickel giebt eine Legirung, die stahlgrau von Farbe, mäſsig hart, aber dehnbar und magnetisch ist.

(Stodart und Faraday a. §. 843. a. O.)

Eilfte Abtheilung.

Von dem Kupfer.

§. 859.

Das Kupfer (*Cuprum. Cyprium. Aes. Venus*) macht ein eigenthümliches unedles Metall aus, welches, theils regulinisch, theils vererzt, theils oxydirt im Mineralreiche verbreitet, fast in allen Ländern vorgefunden wird. Der natürliche Zustand, unter welchem das Kupfer dargeboten wird, ist sehr mannigfaltig. Den Namen Cyprium verdankt solches dem Eilande Cy-

pern, welches wegen seiner Reichhaltigkeit an Kupfer in früheren Zeiten sehr berühmt war.

a) Gediegen (*Cuprum nativum*) findet das Kupfer sich, theils würflig, theils blättrig krystallinisch, in fast allen Ländern, vorzüglich schön aber zu Katharinenburg in Sibirien.

b) Als Kupferglanzerz oder Kupferglaserz: aus Kupfer, Schwefel, Eisen und oft auch Silicium zusammengesetzt, in Sibirien und England.

c) Als bunt Kupfererz (Kupferlebererz): aus Kupfer, Schwefel, Eisen und wenig Sauerstoff zusammengesetzt.

d) Als Kupferkies: aus Kupfer, Eisen und Schwefel gebildet.

e) Als Kupferfahlerz: aus Kupfer, Arsenik, Spiefsglanz, Schwefel, Eisen, Silber und oft auch Zink gebildet, in Sachsen und auf dem Harze.

f) Als rothes Kupfererz: aus Kupfer und Sauerstoff gebildet, in Sibirien und in England.

g) Als Kupferlasur und Malachit: aus Kupferoxyd, Kohlenstoffsäure und Wasser gebildet, in Sibirien und Ungarn etc.

Darstellung des Kupfers aus seinen Erzen.

§. 860.

Um das Kupfer aus seinen Erzen zu scheiden, werden diejenigen, welche das Kupfer nur als Oxyd enthalten, blofs mit Kohle verschmolzen. Die meisten Erze aber, in denen solches mit Schwe-

fel, Arsenik etc. verbunden ist, werden geröstet, dann zu Rohstein verschmolzen. Der Rohstein wird abermals geröstet und zu Schwarzkupfer geschmolzen, aus welchem durch ein abermaliges Umschmelzen das Gahrkupfer gewonnen wird.

a) Für das reinste Kupfer wird dasjenige gehalten, welches unter dem Namen des japanischen Kupfers im Handel vorkommt; es soll Spuren von Gold eingemischt enthalten.

b) Ein vollkommen chemisch reines Kupfer ist nur dasjenige, welches durch die Reduktion des reinsten Kupferoxyds, mit Pech und Kienrufs, gewonnen wird.

Eigenschaften des reinen Kupfers.

§. 861.

Das chemisch reine Kupfer zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) seine Farbe ist ein glänzendes Roth, es krystallisirt gern, theils in Octaedern, theils in Würfeln; 2) es ist hart, sehr elastisch und klingend; 3) es ist sehr zähe und dehnbar, es läfst sich zu den dünnsten Blättern auswalzen und zu den feinsten Dräthen ausziehen; 4) es zeigt einen hakigen krystallinischen Bruch; 5) dasselbe schmilzt bei 27° Wedgwood und kommt bei einer noch höheren Temperatur zum Wellen; 6) seine specifike Dichtigkeit beträgt, im geschmolzenen Zustande, 8,788, im gewalzten Zustande, 8,878. Sein Atomgewicht beträgt 791,31.

Kupfer und Sauerstoff. (Kupferoxyde.)

§. 862.

Das Kupfer kann sich unter zwei verschiedenen Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden, woraus zwei verschiedene Produkte, ein Kupferprotoxyd und ein Kupferdeutoxyd hervorgehen.

a) Das Kupferprotoxyd (Kupferoxydül) wird gewonnen, wenn die in der Wärme bereitete Auflösung des Kupfers in Hydrochlorinsäure, durch Kali zersetzt, der Niederschlag unter Abhaltung der Luft mit Wasser ausgesüſst, dann getrocknet und unter Abhaltung der Luft bis zum anfangenden Glühen erhitzt wird. Dasselbe erscheint in Gestalt eines aus dem Braunrothen ins Bläulichgraue sich hinziehenden Pulvers. Es enthält in hundert Theilen (nach Berzelius) 88,78 Kupfer und 11,22 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 891,39.

b) Das Kupferdeutoxyd (Kupferoxyd) wird gewonnen, wenn die Auflösung des reinen Kupfers in Salpetersäure, durch Natronlauge zersetzt und der vollkommen ausgesüſste Niederschlag, mit Berührung der Luft, ausgeglühet wird. Das Kupferdeutoxyd erscheint in Form eines schwarzen Pulvers, welches (nach Berzelius) in hundert Theilen, aus 79,83 Kupfer und 20,17 Sauerstoff zusammengesetzt ist. Sein Atomgewicht beträgt 991,39. Mit diesem Oxyde übereinstimmend ist der Kupferhammerschlag, welcher sich bildet, wenn das Kup-

fer in Berührung der Luft anhaltend geglühet wird, dann beim Schlagen desselben abspringt, und beim starken Erhitzen für sich, eine schwarze Farbe annimmt.

Kupferoxyde und Wasser. (Kupferoxydhydrate.)

§. 863.

Sowohl das Kupferprotoxyd als dessen Deutoxyd haben eine groſse Neigung, sich mit Wasser zu verbinden, woraus die Hydrate derselben hervorgehen.

a) Das Kupferprotoxydhydrat (Kupferoxydülhydrat) wird gewonnen, wenn die Auflösung des hydrochlorinsauren Kupfers, unter Abhaltung der Luft, durch Aetznatronlauge zersetzt, vollkommen ausgesüſst und getrocknet wird. Dasselbe erscheint in Gestalt eines fast orangegelben Pulvers. Das Proportionalverhältniſs seiner Bestandtheile ist noch nicht bekannt. An der Luft saugt es mehr Sauerstoff ein und geht in Kupferoxydhydrat über.

b) Das Kupferdeutoxydhydrat (Kupferoxydhydrat) wird gewonnen, wenn die Auflösung des Kupfers in Salpetersäure, durch Aetznatronlauge zersetzt, der Niederschlag vollkommen ausgesüſst und bei der Temperatur des siedenden Wassers ausgetrocknet wird. Das Kupferdeutoxydhydrat ist in hundert Theilen zusammengesetzt (nach Berzelius) aus 81,51 Kupferdeutoxyd und 18,49 Hydratwasser.

Sein Atomgewicht beträgt 1216,26. Es erscheint in Stücken von grünlich blauer Farbe und muschligem Bruch, und besitzt einen metallischen Geschmack.

Anmerkung. Das Verhalten des Kupfer zum Wasserstoff, zum Kohlenstoff und zum Stickstoff ist zur Zeit noch nicht genau erforscht.

(Proust, über das Kupfer. In Crell's chem. Annalen. 1800. 1. B. S. 39 etc., und in Gehlen's Neuem allgemein. Journal der Chemie etc. 6. B. S. 552 etc.)

Kupfer und Chlorine. (Chlorinkupfer.)

§. 864.

Das Kupfer kann sich unter zwei verschiedenen Verhältnissen mit der Chlorine verbinden, im Maximum und im Minimum, woraus also auch zwei verschiedene Chlorüren des Kupfers hervorgehen.

a) Das Chlorinkupfer im Maximum kann auf zwei verschiedenen Wegen gewonnen werden: 1) wenn regulinisches Kupfer im reinen Chloringas behandelt wird, in welchem solches, unter Entwicklung von Licht und Wärme, verbrennt; 2) wenn hydrochlorinsaures Kupfer im trocknen Zustande, bis zu 80 bis 132° Reaumür erhitzt wird. Im ersten Fall erscheint es in Gestalt eines braunen Sublimats; im zweiten als ein gelbes scharfschmeckendes Pulver. Dasselbe enthält in hundert Theilen (nach Berzelius) 34,46 Kupfer und 65,54 Chlorine. Sein Atomgewicht beträgt 2876,69.

b) Das Chlorinkupfer im Minimum wird gewonnen, wenn das Chlorinkupfer im Maximum stärker erhitzt wird. Es schmilzt in der Glühhitze und erstarrt beim Erkalten zu einer dunkelbraunen Masse von krystallinischem Gefüge. Dasselbe enthält in hundert Theilen (nach Berzelius) 72,23 Kupfer und 27,77 Chlorine. Sein Atomgewicht beträgt 1234,04.

Kupfer und Jodine. (Jodinkupfer.)

§. 865.

Die Verbindung des Kupfers mit der Jodine kann auf zwei Wegen bewirkt werden: 1) wenn zartgefeiltes Kupfer und Jodine, im zusammen geriebenen Zustande, erhitzt werden; 2) wenn die Auflösung des hydrochlorinsauren Kupfers durch eine Auflösung des hydrojodinsauren Kali zersetzt und der Niederschlag erhitzt wird. Das Jodinkupfer erscheint in Form einer weißgrauen Substanz, welche in hundert Theilen aus 37,80 Kupfer und 62,20 Jodine zusammengesetzt ist.

Anmerkung. Das Verhalten des Kupfers zur Borine und zur Fluorine ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt worden.

Kupfer und Schwefel. (Schwefelkupfer.)

§. 866.

Kupfer und Schwefel gehen sehr leicht in Mischung. Dasselbe kann sich unter zwei Verhältnissen mit dem Schwefel verbinden: im

Maximum und im Minimum; woraus also auch zwei verschiedene Produkte hervorgehen.

a) Das Schwefelkupfer im Maximum wird gewonnen, wenn 2 Theile gefeiltes Kupfer und 1 Theil gepulverter Schwefel in einer Retorte zusammen erhitzt werden. Es erfolgt eine Entzündung unter Entwicklung von gasförmiger Flüssigkeit, und was zurückbleibt, ist Schwefelkupfer im Maximum. Dasselbe erscheint in Form einer grauen Substanz, die leicht schmelzbar ist. Es enthält in hundert Theilen (nach Berzelius) 66,30 Kupfer und 33,70 Schwefel. Sein Atomgewicht beträgt 1193,71.

b) Das Schwefelkupfer im Minimum wird gewonnen, wenn das Schwefelkupfer im Maximum in einer Retorte so lange geglühet wird, bis kein Schwefel mehr entweicht. Es enthält in hundert Theilen (nach Berzelius) 79,73 Kupfer und 20,27 Schwefel. Sein Atomgewicht beträgt 992,55.

Kupfer und Phosphor. (Phosphorkupfer.)

§. 867.

Kupfer und Phosphor können auf mehr als einem Wege mit einander verbunden werden, und zwar, wenn man auf rothglühende Kupferfeile den Phosphor in kleinen Stücken trägt; 2) wenn Phosphor und Kupfer, in einem Rohre eingeschlossen, abgeschnitten von der einwirkenden Luft, bis zum Rothglühen erhitzt werden. Das Phosphorkupfer erscheint kry-

stallinisch, ist leichtflüssiger als regulinisches Kupfer, härter als Eisen, aber nicht streckbar. In hundert Theilen sind (nach Pellétier) 80 Theile Kupfer mit 20 Theilen Phosphor verbunden. An der Luft läuft es leicht an, und geht endlich in phosphorsaures Kupferoxyd über. Im Glühen läſst es den gröſsten Theil Phosphor von sich und wird in eine schwarze Schlacke umgewandelt.

Anmerkung. Beträgt der Gehalt des Phosphors gegen das Kupfer weniger, etwa 8 Theile Phosphor gegen 92 Theile Kupfer, so ist die Verbindung (nach Sage) stahlhart und politurfähig und unveränderlich an der Luft. Das letztere muſs wohl als Phosphorkupfer im Minimum angesehen werden.

(Sage, in Crell's chem. Annalen. 1792. I. B. S. 33. und in Gehlen's Neuem allgemein. Journal der Chemie etc. 3. B. S. 704 etc.)

Kupfer und Selen. (Selenkupfer.)

§. 868.

Das Kupfer kann sich mit dem Selen unter zwei Verhältnissen verbinden: im Maximum und im Minimum. Man gewinnt diese Verbindung entweder, 1) wenn die Lösung des schwefelsauren Kupfers durch Selenwasserstoffgas gefället wird, oder 2) wenn Kupfer und Selen zusammengeschmolzen werden.

a) Im ersten Fall erscheint ein Niederschlag in groben schwarzen Flocken, der nach dem Trocknen dunkelgrau wird, und, mit einem harten Körper gestrichen, Metallglanz annimmt. Er stellt das Selenkupfer im Maximum dar. Hundert Theile desselben sind

zusammengesetzt, aus 44,38 Kupfer und 55,62 Selen. Sein Atomgewicht beträgt 1783,21.

b) Wird jene Verbindung der Destillation unterworfen, so giebt sie die Hälfte des Selens von sich und geht in Selenkupfer im Minimum über. Dieses enthält in hundert Theilen 61,47 Kupfer und 38,53 Selen. Sein Atomgewicht beträgt 1287,30. Es ist spröde und im Bruche dunkelgrau.

c) Eine gleiche Verbindung gewinnt man, wenn Kupfer und Selen zusammengeschmolzen werden. Die Verbindung erfolgt unter Feuerentwicklung, und schmilzt noch vor dem Glühen.

Kupfer mit Alkalien und Erden.

§. 869.

Das Verhalten des Kupfers zu den alkalizeugenden und den erdezeugenden Metallen, auf direktem Wege, ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt worden. Eben so verdienen auch die Verbindungen des Kupferoxyds mit alkalischen und den erdigen Oxyden noch erforscht zu werden. Nur allein vom Ammoniak weiſs man, daſs es sich mit dem Protoxyd und dem Deutoxyd des Kupfers verbindet.

a) Das Kupferprotoxydammoniak wird gewonnen, wenn man gefeiltes Kupfer in ein Glas mit liquidem Aetzammoniak bringt, das zum Theil mit atmosphärischer Luft gefället ist, und das Gefäſs verschlos-

sen stehen läſst. Das Kupfer geht hierbei nach und nach in ein Protoxyd über, das vom Ammoniak zu einer farbenlosen Flüssigkeit aufgelöst wird.

b) Das Kupferdeutoxydammoniak bildet sich, wenn das vorige Fluidum der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt wird, indem das aufgelöste Kupferprotoxyd, durch die Einsaugung einer gröſsern Menge Sauerstoff, in Deutoxyd übergeführt wird.

Kupfer und die vorhergenannten Metalle.

Kupfer und Gold.

§. 870.

Kupfer und Gold verbinden sich im Schmelzen unter allen Verhältnissen, ohne daſs die Geschmeidigkeit des Goldes merklich dadurch vermindert wird, wenn das Kupfer rein war. Man nennt die Verbindung des Kupfers mit dem Golde, die rothe Karadirung des letztern. Die Legirung ist härter aber auch röther als reines Gold. Um die Scheidung des Goldes vom Kupfer zu bewirken, können vier Wege eingeschlagen werden:

a) Indem man das Metall in reiner Salpetersäure kocht, welche das Kupfer auflöst, das Gold hingegen metallisch zurückläſst.

b) Indem man die Legirung in Königswasser auflöst und die mit Wasser verdünnete Auflösung mit so viel in Wasser gelöstem schwefelsauren Eisenprotoxyd (Eisenvitriol) versetzt, bis nichts mehr niedergeschlagen wird.

Hierbei entzieht das Eisenprotoxyd dem aufgelösten Goldoxyd seinen Sauerstoff, welches daher metallisch niederfällt, dagegen das Kupfer gelöst bleibt.

c) Indem die Legirung mit Schwefel zusammengeschmolzen wird, welcher das Kupfer verschlackt, das Gold aber rein zurückläſst.

d) Indem das kupferhaltige Gold mit einem gehörigen Zusatz von Blei, auf der Kapelle im Probirofen, abgetrieben wird.

Kupfer und Silber.

§. 871.

Kupfer und Silber verbinden sich gleichfalls unter allen Verhältnissen. Die Legirung zeigt um so mehr eine röthliche Farbe, je mehr das Kupfer gegen das Silber beträgt. Das Silber wird durch die Legirung mit Kupfer härter, aber in der specifischen Dichtigkeit dadurch vermindert. Die Verbindung des Kupfers mit dem Silber kann auf folgenden Wegen getrennt werden:

a) Indem die Legirung in Salpetersäure aufgelöst, das Silber durch hydrochlorinsaures Natron daraus gefället und das hydrochlorinsaure Silberoxyd, durch das Schmelzen mit Kali, reducirt wird (§. 739).

b) Indem ein Stab regulinisches Kupfer so lange in die Auflösung gehängt wird, bis kein Silber mehr daraus niederfällt. Hierbei entzieht das Kupfer dem aufgelösten Silberoxyd den Sauerstoff, welches daher regulinisch zu Boden fällt.

c) Durch die Kupellation mit Blei, im Probirofen.

§. 872.

Um die Kupellation des kupferhaltigen Silbers zu veranstalten, bedarf man eines Probirofens *(Furnus docimasticus)* und der dazu gehörigen Probirkapellen (*Catini cinerei*). Diese bestehen in kleinen Schälchen, welche aus ausgelaugter und zart geschlämmter Holzasche, die mit Bier oder Wasser zu einem Teige angeknetet, hierauf im messingenen Kapellenfutter (der Nonne) eingedrückt, und mittelst des Stempels (des Mönchs) geformt, inwendig mit zart gebeutelter Knochenasche (der Kläre) bestreuet und getrocknet worden sind. Ferner gehört dazu die Muffel, welche aus einem der Länge der Axe nach durchschnittenen hohlen Cylinder von gebrannter Erde, unten mit einem Boden und am hintern Ende verschlossen, am vordern offen und an beiden Seiten mit Einschnitten versehen, besteht. Sie ist dazu bestimmt, nachdem sie im Probirofen placirt ist, die Kapellen aufzunehmen, in welchen das Abtreiben (die Kupellation) verrichtet werden soll. Die Kupellation des kupferhaltigen Silbers wird mit einem verhältnifsmäfsigen Zusatz von Blei veranstaltet, welches das Kupfer in sich nimmt, mit ihm verbunden sich oxydirt, und während das Oxyd in die poröse Kapelle sich einziehet, das Silber nun rein zurückbleibt.

Beispiele.

a. Nachdem die Muffel im Probirofen eingesetzt worden ist, fängt man an, den Ofen zu heizen, die Kapellen leer in der Muffel zu placiren, und

solche einige Zeit im rothglühenden Zustande zu erhalten (sie abzuäthmen), um alle Feuchtigkeit daraus zu entfernen. Nun trägt man die erforderliche Menge Blei auf die Kapellen, und nachdem solches geschmolzen ist, setzt man die vorher abgewogene Menge des kupferhaltigen Silbers hinzu. Wenn auch dieses geschmolzen ist und die Masse schwach zu dampfen anfängt, wird das Feuer verstärkt (man thut der Probe heifs). Die Masse kommt nun in eine wellenförmige Bewegung und es steigen schwache Dämpfe daraus empor (sie treibt). Wenn alles gut treibt, (d. i. wenn auf der Oberfläche der treibenden Masse sich Bleiglas erzeugt, das nach und nach herabfliefst und sich in die Kapelle einziehet; wenn der Rauch sanft emporsteigt und sich bis zum Gewölbe der Muffel verbreitet) dann vermindert man die Hitze (man thut der Probe kalt). Die Arbeit wird nun so lange fortgesetzt, bis die Oberfläche des schmelzenden Metalls, die, so lange noch Blei vorhanden ist, mit verschiedenen Farben spielt, auf einmal helle und glänzend erscheint, welches der Blick (*Coruscatio*) genannt wird. Man läfst nun alles erkalten und findet auf der Kapelle ein reines Silber (das Korn genannt), dessen Gewicht, auf der Probirwage abgewogen, zeigt, wie viel reines Silber in dem kupferhaltigen enthalten war.

b. Man berechnet den Gehalt des Silbers, gegen den des Kupfers, nach Lothen. Eine Mark fein Silber wird zu 16 Loth berechnet, oder 288 Grän. Folglich enthält 1 Loth 18 Grän; 1 Quentchen $4\frac{1}{2}$ Grän; und 1 Grän ist der achtzehnte Theil eines Lothes. Das mit Kupfer legirte Silber wird nach dem Lothgehalte des Silbers in der Mark berechnet: also giebt es $15\frac{1}{2}$, 15, $14\frac{1}{2}$, 14, $13\frac{1}{2}$, 13, $12\frac{1}{2}$, 12löthiges Silber u. s. w.

c. Der Zusatz des Bleies, welcher erfordert wird, richtet sich nach dem Gehalte des Kupfers im Sil-

ber. 15½löthiges Silber erfordert sein vierfaches Gewicht an Blei. 15löthiges das sechsfache; 14löthiges das achtfache; 13löthiges das neunfache; 12löthiges das zehnfache; 11löthiges das eilffache; 10löthiges das dreizehnfache; 9löthiges das vierzehnfache; 8löthiges das funfzehnfache; 7löthiges gleichfalls das funfzehnfache; 6löthiges das funfzehn und ein halbfache; 5löthiges eben so; 4 und 1löthiges das sechzehnfache. Der ungefähre Kupfergehalt im Silber wird vorher, mittelst der Probiernadel, auf dem Probierstein ausgemittelt.

d. Die Probierkapelle muſs wenigstens halb so viel wiegen, als das Blei beträgt, welches auf die Kapelle getragen wird, um alles Bleiglas einsaugen zu können, damit das Silberkorn rein zurückbleiben kann.

e. Bei der Kupellation des kupferhaltigen Goldes (§. 870) wird auf gleiche Weise operirt. Hier rechnet man aber nicht nach Lothen, sondern nach Karaten. Eine Mark fein Gold wird zu 16 Loth, oder 24 Karaten berechnet; folglich ist jeder Karat ¾ Lothen gleich. Die Berechnung in Gränen ist dieselbe, wie beim Silber, nur daſs hier jeder Karat bloſs 12 Grän beträgt; 1 Grän ist also 13½ Granen gleich.

f. Hat man eine Verbindung von Gold mit Kupfer und Silber (die gemischte Karatirung) zu probiren: dann wird erst das Kupfer durch die Kupellation, und hierauf das Silber vom Golde durch die Quartation geschieden.

Kupfer und Platin.

§. 873.

Kupfer und Platin lassen sich fast unter allen Verhältnissen sehr leicht zusammenschmelzen, und geben schöne harte, sehr politurfähige Legirungen.

a) 2 Theile

a) 2 Theile Platin und 1 Theil Kupfer geben eine Legirung von dunkler Stahlfarbe, die eine treffliche Politur annimmt, und zu Metallspiegeln ganz vorzüglich geeignet ist.

b) 1 Theil Platin und 2 Theile Kupfer geben eine Legirung, die sehr hart, bleich von Farbe, sehr spröde und grobkörnig im Bruch ist.

c) 1 Theil Platin und 16 Theile Kupfer, auch 1 Theil Platin und 25 Theile Kupfer, geben eine Legirung von fast rosenrother Farbe, sehr feinkörnigem Bruch und guter Streckbarkeit. Sie nimmt eine schöne Politur an, und ist dem Roste weit weniger als Kupfer unterworfen.

d) Durch die Kochung mit Salpetersäure sondert man das Kupfer vom Platin, welches hierbei rein metallisch zurückbleibt.

Anmerkung. Das Verhalten des Kupfers zum Palladium, zum Osmium, zum Iridium und zum Rhodium ist zur Zeit noch nicht erforscht.

Vergoldung und Versilberung des Kupfers.

§. 874.

Auf die Mischbarkeit des Kupfers mit dem Golde und mit dem Silber gründet sich auch die Methode, das Kupfer mit beiden edlen Metallen auf der Aufsenfläche zu überziehen, welches das Vergolden oder das Versilbern derselben genannt wird. Man unterscheidet die kalte und die heifse Vergoldung und Versilberung.

a) Zur kalten Vergoldung bedient man sich der folgenden Methode. Eine gesättigte Auflösung von Gold in Königswasser läſst man in alte Leinwand einziehen, trocknet selbige, verbrennt sie zur Kohle, und trägt diese, mittelst einem in Salzwasser getauchten Korkstöpsel, auf das vorher blank polirte, zu vergoldende Silber oder Kupfer. Das so vergoldete Metall wird hierauf mit Wasser abgespühlt und dann polirt; da denn der Goldglanz zum Vorschein kommt.

b) Zur heiſsen Vergoldung des Kupfers oder des Silbers, die ächter und dauerhafter als die kalte ist, wird folgende Methode beobachtet. Man bestreicht zuvor die Oberfläche des Metalls mit Quickwasser (eine gesättigte Auflösung von Quecksilber in Salpetersäure). Nun trägt man ein Goldamalgam (§. 816) so gleichförmig als möglich darauf, reibt es ein, und reibt hierauf die so vergoldete Oberfläche mit einem Lappen ab. Das Ganze wird nun über Kohlen erwärmt, mit Wachs überzogen, solches dann im Feuer ausgebrannt, und dann das heiſse Metall mit Wasser abgelöscht. Hierauf wird nun das vergoldete Metall erst mit der Vergoldbürste abgerieben, dann in eine mit Wasser gemachte Lösung von Weinstein eingetaucht, mit der Kratzbürste gekratzt, endlich mit dem Polirstahle polirt, hierauf in eine heiſse Lösung von Weinstein und Kochsalz (die Helle) gebracht und zuletzt in kaltem Wasser abgespühlt.

c) Zur kalten Versilberung des Kupfers,

bedient man sich folgender Methode. Das vorher blank polirte Kupfer wird mit Quickwasser (*b*) bestrichen, hierauf in einer gesättigten Auflösung von Silber in Salpetersäure einige Minuten eingetaucht, dann ausgeglühet und hierauf polirt. Oder

d) Man reibt metallisch gefälletes Silber mit seinem achtfachen Gewicht Kochsalz und eben so viel Weinstein, nebst seinem doppelten Gewicht Alaun zusammen, mittelst welchem Pulver das vorher gereinigte Kupfer angerieben und hierauf polirt wird. Statt dieser Methode bedient man sich auch eines Gemenges, aus 4 Theilen metallisch gefälleten Silber, eben so viel schwefelsauren Kali, Kochsalz und Salmiak und einem Theil Chlorinquecksilber im Maximum, das genau unter einander gerieben, dann mit Wasser angefeuchtet und mit einem Pinsel auf das Kupfer aufgetragen wird, nachdem man solches vorher mit Weinstein gesotten hat. Man glühet nun das Stück über Kohlen, löscht es in Weinsteinauflösung ab, und wiederholt diese Operation einige Mal, worauf das Ganze polirt wird.

e) Um die heifse Versilberung zu veranstalten, wird das vorher gereinigte Kupfer erst mit Quickwasser bestrichen, dann mit einem Silberamalgam (§. 817) überzogen, hierauf ausgeglüht und zuletzt polirt.

Kupfer und Quecksilber. (Kupferamalgam.)

§. 875.

Kupfer und Quecksilber lassen sich nur schwer mit einander verbinden; doch kann ein Kupferamalgam auf zwei verschiedenen Wegen dargestellt werden:

a) Wenn das durch Eisen, aus irgend einem Kupfersalze, metallisch gefällete Kupfer mit Quecksilber heiſs zusammen gerieben wird.

b) Wenn gleiche Gewichtstheile Zinnamalgam und schwefelsaures Kupfer zusammen gerieben werden, wobei Kupferamalgam und schwefelsaures Zinn erzeugt werden.

(Crell's chem. Annalen. 1789. I. B. S. 250. Ebendaselbst. 1794. I. B. S. 112 etc.)

Kupfer und Nickel.

§. 876.

Kupfer und Nickel lassen sich, obschon schwer, im Schmelzen mit einander verbinden. Die daraus hervorgehende Legirung ähnelt in der Farbe dem Kanonenmetall, ist dehnbar, und bekommt, der feuchten Luft ausgesetzt, bald einen grünen Ueberzug. Diese Legirung verdient aber erst noch näher untersucht zu werden.

Anmerkung. Kupfer und Eisen gehen im Schmelzen nur schwer eine Vetbindung ein. Die Legirung ist grau, strengflüssiger als Kupfer, nur weniger dehnbar und rothbrüchig. Sie verdient noch näher untersucht zu werden.

Zwölfte Abtheilung.

Von dem Zinn.

§. 877.

Das Zinn (*Stannum. Jupiter. Jovis*) gehört zu den ältesten bekannten Metallen, welche schon zu Moses Zeiten im Gebrauch waren. Es kommt nicht sehr häufig und nicht in allen Ländern, im Mineralreiche, niemals gediegen (wenigstens ist dieses sehr zweifelhaft), gewöhnlich oxydirt, seltener mit Schwefel vererzt vor. Zu den vorzüglichsten Zinnminern gehören:

a) Der Zinnstein (spätiges Zinnerz, Zinngraupen, Zinnzwitter): aus Zinnoxyd, sehr wenigem Eisenoxyd und Kiesel zusammengesetzt; in Granit, Gneis und Thonschiefer aufsitzend: in Urgebirgen in Böhmen, in Sachsen, in Schlesien, in England, in Ostindien, in Amerika u. s. w.

b) Als Zinnkies: aus Zinn, Kupfer, Schwefel und Eisen zusammengesetzt: zu Cornwall in England etc.

Darstellung des reinen Zinns.

§. 878.

Um das Zinn aus seinen Erzen darzustellen, werden solche gepocht, dann geröstet, um die Mineralisationsmittel zu verjagen, hierauf gewaschen, um das strengflüssige Gestein zu entfernen, dann in der Beschickung mit feuchten Kohlen, in einem niedrigen, nicht über 6 Fuſs hohen Schachtofen, bei schwachem Gebläse, ausge-

schmolzen, und das gewonnene Zinn durch ein zweites Schmelzen raffinirt.

§. 879.

Das reinste Zinn, welches im Handel vorkommt, ist das Bankazinn (von der Insel Banka) und das Malakkazinn (von der Halbinsel Malakka). Das englische Zinn enthält immer 1 Procent Blei und ein halb Procent Kupfer als absichtlichen Beisatz; alle Arten des Zinns enthalten aber $\frac{1}{576}$ bis $\frac{1}{1152}$ Arsenik eingemengt. Das reinste Zinn gewinnt man, wenn das Malakkazinn bis zur völligen Oxydation mit Salpetersäure in der Siedhitze behandelt, das gebildete blendendweiſse Zinnoxyd, mit reinem Wasser ausgesüſst, hierauf mit Natronlauge ausgewaschen, nochmals ausgesüſst, getrocknet, und in der Versetzung mit Kienruſs und Oel ausgeschmolzen wird.

(Lampadius, in dessen Sammlung praktisch-chemischer Abhandlungen. 3. B., und Hildebrandt's Encyclopädie der gesammten Chemie etc. 14. Heft, S. 1348 etc.)

Eigenschaften des reinen Zinns.

§. 880.

Das chemisch-reine Zinn zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) seine Farbe ist bläulich weiſs, stark glänzend; 2) beim langsamen Erstarren krystallisirt selbiges in Nadeln und in Rhomboëdern; 3) es ist so weich, daſs es sich biegen und mit dem Messer schneiden läſst. Beim Biegen knistert es hörbar und erhitzt sich stark; 4) es ist sehr dehnbar und läſst

sich unter Walzwerken zu dünnen Platten ausdehnen (Zinnfolie, Stanniol, unechtes Blattsilber); dagegen läſst es sich nicht zu sehr dünnem Drath ausziehen; 5) es schmilzt schon (nach Crigton) bei 182$\frac{2}{9}$ Reaumür, und siedet erst in der Weiſsglühhitze; 6) seine specifische Dichtigkeit beträgt, im geschmolzenen Zustande 7,291, im gehämmerten hingegen 7,473. Sein Atomgewicht beträgt 1470,58.

Zinn und Sauerstoff. (Zinnoxyde.)

§. 881.

Das Zinn kann sich unter zwei Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden, woraus also auch zwei Oxyde, ein Protoxyd und ein Deutoxyd hervorgehen.

a) Das Zinnprotoxyd (Zinnoxydül) wird gewonnen, indem man reines Zinn in Hydrochlorinsäure auflöst und die mit Wasser verdünnete Lösung durch halbkohlenstoffsaures Natron fället, den Niederschlag vollkommen aussüſst, trocknet und unter Abhaltung der Luft gelinde ausglühet. Das Zinnprotoxyd erscheint in Form eines Pulvers von grauweiſser Farbe. Es enthält in hundert Theilen (nach Berzelius) 88,03 Zinn und 11,97 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 1670,58.

b) Das Zinndeutoxyd (Zinnperyd; auch zinnige Säure genannt) gewinnt man: 1) wenn Chlorinzinn im Maximum (Libav's rauchender Geist) mittelst halbkohlenstoffsauren Kali zersetzt und der ausge-

süfste Niederschlag gelinde erhitzt wird; oder a) wenn Zinn mit reiner Salpetersäure so lange erhitzt wird, bis beim Vorwalten der Säure, keine gelbe Dämpfe sich mehr entwickeln; nun aber der Rückstand mit Alkali neutralisirt, ausgesüfst und gelinde erhitzt wird. Das Zinndeutoxyd ist in hundert Theilen zusammengesetzt (nach Berzelius), aus 78,67 Zinn und 21,33 Sauerstoff. Dasselbe erscheint in Form eines schneeweifsen Pulvers und ist höchst feuerbeständig. Sein Atomgewicht beträgt 1870,58.

Zinnoxyde und Wasser. (Zinnoxydhydrate.)

§. 882.

Wenn das Zinn aus seiner Auflösung in Säuren durch ätzende Alkalien gefället wird, so behält der Niederschlag nach dem Aussüfsen und Trocknen allemal einen Theil Hydratwasser an sich, das ihn zum Zinnhydrat macht. So wie es zwei verschiedene Oxyde des Zinns giebt, so giebt es auch zwei Hydrate desselben:

a) Ein Zinnprotoxydhydrat (Zinnoxydülhydrat), welches durch die Fällung des hydrochlorinsauren Zinnoxyduls gewonnen wird. Dasselbe enthält in hundert Theilen (nach Berzelius) 88,14 Zinnprotoxyd und 11,86 Hydratwasser. Sein Atomgewicht beträgt 1895,45. Es erscheint in Form eines blendendweifsen Pulvers, das in den meisten Säuren leicht lösbar ist.

b) Ein Zinndeutoxydhydrat, welches sich in farbenlosen halbdurchsichtigen Körnern repräsentirt; dessen Wassergehalt aber noch nicht ausgemittelt ist. Es ist in den Alkalien lösbar.

Anmerkung. Das Verhalten des Zinns zum Wasserstoff, zum Kohlenstoff und zum Stickstoff ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt.

Zinn und Chlorine. (Chlorinzinn.)

§. 883.

Das Zinn hat eine grosse Neigung, sich mit der Chlorine zu verbinden. Man kennt zwei Verbindungen des Zinns mit der Chlorine, im Maximum und im Minimum.

a) Das Chlorinzinn im Maximum (sonst Libav's rauchender Salzgeist genannt) wird gewonnen, wenn 1 Theil zartgefeiltes regulinisches Zinn, mit 3 Theilen Chlorinquecksilber im Maximum (§. 805) in einem steinernen Mörser zusammengerieben, und das Gemenge aus einer gläsernen Retorte überdestillirt wird. Das Destillat erscheint in Form einer farbenlosen Flüssigkeit, die bei 25° Reaumür noch nicht gefriert und an der Luft dicke Dämpfe ausstösst. Ein gleiches Produkt wird gewonnen, wenn regulinisches Zinn in dünnen Blättern in Chloringas gebracht wird, worin es mit rothem Lichte verbrennt, und als Chlorinzinn im Maximum zusammenfliesst. Dasselbe enthält in hundert Theilen (nach Berzelius) 33,16 Zinn und 66,84

Chlorine. Sein Atomgewicht beträgt 5641,18. Mit Wasser gemengt, geht es sogleich in eine krystallinische Substanz über, die das hydrochlorinsaure Zinndeutoxyd darstellt.

b) Das Chlorinzinn im Minimum wird gewonnen, wenn trocknes hydrochlorinsaures Zinnprotoxyd in einem Gefäſse stark erhitzt wird. Dasselbe erscheint in Gestalt einer grauen fettigglänzenden Substanz von muschligem Bruch, schmilzt unter der Glühhitze, verflüchtigt sich aber nur erst bei sehr hoher Temperatur. Dasselbe enthält in hundert Theilen (nach Berzelius) 70,91 Zinn und 29,09 Chlorine. Sein Atomgewicht beträgt 2355,78. Mit Wasser verbunden, wird es in basisches unauflösliches und in saures auflösliches hydrochlorinsaures Zinn zersetzt.

(H. Davy, in Schweigger's Journal der Chemie etc. 10. B. S. 321 etc.)

Zinn und Jodine. (Jodinzinn.)

§. 884.

Zinn und Jodine vereinigen sich beim Zusammenreiben sehr leicht, unter schwachem Geräusche, zu einer Masse von röthlichbrauner Farbe und durchscheinender Beschaffenheit, die, zerrieben, ein orangefarbenes Pulver darstellt das in der Wärme leicht schmelzbar ist. Durch Wasser wird es in hydrojodinsaures Zinnoxyd und freies Zinnoxyd zersetzt. Das Proportionalverhältniſs der Bestandtheile ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Anmerkung. Das Verhalten des Zinns zur Borine und zur Fluorine ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt.

Zinn und Schwefel. (Schwefelzinn. Zinnsulphüre. Musivgold.)

§. 885.

Das Zinn kann sich mit dem Schwefel unter drei verschiedenen Verhältnissen verbinden, im Maximum, im Medium und im Minimum, woraus also auch drei verschieden geartete Produkte hervorgehen.

a) Das Schwefelzinn im Maximum wird gewonnen, wenn Zinnprotoxyd und Schwefel, im angemessenen Verhältnifs, in Mischung treten. Man kann diese Verbindung auf verschiedenen Wegen erzeugen: 1) wenn gleiche Theile gefeiltes Zinn, Schwefel und Salmiak zusammen gerieben, und das Gemenge, in einem Kolben eingeschlossen, erst gelinde, dann zum anfangenden Glühen erhitzt wird; 2) wenn 2 Theile Zinnprotoxyd und 1 Theil Schwefel zusammen gerieben und in einem Glaskolben bis zum Glühen erhitzt werden; 3) am zweckmäfsigsten aber, indem man 12 Theile gefeiltes Zinn mit 3 Theilen Quecksilber in der Wärme zum Amalgam anreibt, dann 7 Theile Schwefel und 3 Theile Salmiak hinzusetzt, alles wohl unter einander mengt, das Gemenge in einen Glaskolben füllet, dessen Oeffnung nur locker verschlossen ist, ihn in ein Sandbad einsetzt, und nun 2 Stunden lang gelindes Feuer giebt, solches dann aber bis zum Glühen der Ka-

pelle verstärkt, da man denn, nach Beendigung der Operation, am Boden des Kolbens, das Schwefelzinn im Maximum in Gestalt einer wie Gold glänzenden, schuppigen, sich fettig anfühlenden Substanz vorfindet, welches in diesem Zustande Musiv- oder Malergold genannt wird. Dasselbe enthält in hundert Theilen (nach Berzelius) 64,63 Zinn und 35,37 Schwefel. Sein Atomgewicht beträgt 2275,22.

b) Das Schwefelzinn im Medium wird gewonnen, wenn das Schwefelzinn im Minimum, mit Schwefel gemengt, in einem Glaskolben bis zur dunkeln Rothglühhitze erhitzt wird. Dasselbe erscheint in Form einer graugelben metallischglänzenden Substanz, ähnlich dem Musivgolde. Es enthält (nach Berzelius) in hundert Theilen 70,90 Zinn und 29,10 Schwefel. Sein Atomgewicht beträgt 2074,06.

c) Das Schwefelzinn im Minimum wird gewonnen, wenn man Schwefel auf schmelzendes Zinn trägt. Die Verbindung besitzt eine bleigraue Farbe und ein krystallinisches, blättrigstrahliges Gefüge. Sie ist specifisch dichter als Zinn, sehr spröde und strengflüssiger als Zinn. Hundert Theile sind zusammengesetzt (nach Berzelius), aus 79,01 Zinn und 20,99 Schwefel. Sein Atomgewicht beträgt 1872,90.

(Proust, Untersuch. über das Zinn. In Scherers Journal der Chemie etc. 8. B. S. 481 etc. und in Gehlen's allgem. Journal etc. 1. B. S. 249 etc. Bouillon, in Crell's chemischen Annalen. 1793.

1. B. S. 89 etc. Pelletier, Ebendaselbst, 1797. 1. B. S. 46 etc. und in Gehlen's Neuem allgem. Journal der Chemie etc. 1. B. S. 255 etc. Berzelius, in Schweiggers Journal etc. 6. B. S. 284 etc.)

Zinn und Phosphor. (Phosphorzinn. Zinnphosphüre.)

§. 886.

Nach Pellétier kann das Zinn mit dem Phosphor verbunden werden, wenn man gleiche Theile Zinn und verglaste Phosphorsäure zusammenschmilzt. Das daraus hervorgehende Phosphorzinn ist (nach Pellétier) in hundert Theilen, aus 80 Theilen Zinn und 20 Theilen Phosphor zusammengesetzt. Es ist silberweiſs, mit dem Meſser schneidbar und dehnt sich dabei in Blättern aus.

Zinn und Selen. (Selenzinn. Zinnselenüre.)

§. 887.

Zinn und Selen schmelzen leicht, unter Feuerentwicklung, zusammen. Die Verbindung ist aufgeschwollen, grau und metallischglänzend. Im Glühen wird das Selenzinn zerlegt; das Selen entweicht und das Zinn bleibt oxydirt zurück. Das Selenzinn enthält in hundert Theilen (nach Berzelius) 59,72 Zinn und 40,28 Selen. Sein Atomgewicht beträgt 2462,72.

Zinn und alkalizeugende Metalle.

§. 888.

Man kennt bis jetzt nur das Verhalten von einigen alkalizeugenden Metallen zum Zinn;

es ist aber wahrscheinlich, daſs solches, unter gehöriger Vorbereitung, mit allen in Mischung gesetzt werden kann.

a) Eine Verbindung von Zinn und Kalium wird erhalten (nach Gay-Lussac), wenn 7 Theile Zinn mit 2 Theilen Kalium in Berührung gebracht werden. Die Vereinigung erfolgt unter schwacher Lichtentwicklung. Die Legirung ist weniger weiſs als Zinn, sehr spröde, feinkörnig im Bruch und leicht schmelzbar. In Wasser geworfen erhitzt es sich, es wird Wasserstoffgas entwickelt und das Kalium wird oxydirt. Eine ähnliche Verbindung gewinnt man, wenn das Zinn aus seinen Oxyden durch schwarzen Fluſs reducirt wird.

b) Eine Legirung von Zinn und Natronium wird gewonnen, wenn 4 Theile Zinn und 1 Theil Natronium zusammengeschmolzen werden. Die Legirung ist weiſs, spröde und wird an der Luft leicht oxydirt.

c) Das Verhalten des Zinns zu den übrigen alkalizeugenden Metallen ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt.

Anmerkung. Das Verhalten der erdezeugenden Metalle zum Zinn kennt man zur Zeit noch gar nicht.

Zinn und die vorhergehenden Metalle.

§. 889.

Das Verhalten des Zinns zu den früher erörterten, selbstständigen Metallen, ist zur Zeit nur theilweise bekannt und verdient, noch näher

untersucht zu werden. Was man zur Zeit davon weiſs, bestehet im Folgenden:

a) Zinn und Gold schmelzen leicht zusammen. 12 Theile Gold und 1 Theil Zinn, liefern eine Legirung von blaſsgelber Farbe, feinkörnigem Bruch, nur geringer Streckbarkeit und einem eigenthümlichen Gewicht gleich 17,307. Die Verbindung ist so innig, daſs sie nur durch das Schmelzen mit Schwefel getrennt werden kann.

b) Zinn und Silber verbinden sich im Schmelzen zu einer harten, spröden Legirung. Die Verbindung läſst sich trennen, wenn sie mit Chlorinquecksilber im Maximum geschmolzen wird.

c) Zinn und Platin, zu gleichen Theilen zusammengeschmolzen, geben eine leicht schmelzbare Legirung von dunkler Farbe, grobem Korne, groſser Härte und Sprödigkeit. 12 Theile Zinn und 1 Theil Platin geben eine nur wenig streckbare Legirung.

d) Das Verhalten des Zinns zum Palladium ist noch nicht bekannt.

e) Eine Verbindung des Zinns mit Osmium gewinnt man (nach Tennant), wenn osmiumsaurer Kalk mit hydrochlorinsaurem Zinn versetzt wird, in Gestalt eines braunen Pulvers.

f) Zinn und Iridium verbinden sich in der Weiſsglühhitze. 4 Theile Zinn und 1 Theil Iridium geben (nach Vauquelin) eine Legirung, die mattweiſs, hart, leicht krystallisirbar aber malleabel ist.

g) Das Verhalten des Zinns zum Rhodium ist noch nicht ausgemittelt.

h) Zinn und Quecksilber verbinden sich sehr leicht, in der Kälte und in der Wärme. Aus 1 Theil Zinn und 3 Theilen Quecksilber, in der Hitze zusammen verbunden, gewinnt man ein Amalgam, das in Würfeln krystallisirt. Dieses Amalgam dient zum Belegen der krummen Spiegel. 4 Theile Zinn und 1 Theil Quecksilber geben ein Amalgam, das die Masse zu Kugeln giebt, welche, wenn sie aus einem Gewehr abgeschossen werden, zerstäuben, ohne Gefahr zu bringen. Die leichte Amalgamation des Zinns mit dem Quecksilber begründet seine Anwendung zum Belegen der Spiegel.

i) Zinn und Nickel geben im Schmelzen eine Legirung, die weiſs, hart und spröde ist.

k) Zinn und Eisen verbinden sich im Schmelzen nur schwer zusammen; doch läſst sich das Zinn auf der Auſsenfläche des Eisens befestigen, wovon die Verzinnung der eisernen Bleche zum Beispiel dient. 3 Theile Zinn und 1 Theil Eisen, unter einer Decke von Kohlen zusammengeschmolzen, geben ein ziemlich leichtflüssiges Metall, das härter ist als Zinn und weniger leicht rostet als Eisen. Zinn mit dem zwei und zwanzigsten Theil Eisen zusammengeschmolzen, giebt eine Legirung, die noch ziemlich streckbar ist.

l) Zinn und Kupfer verbinden sich im Schmelzen unter allen Verhältnissen, woraus mehrere nützliche Legirungen hervorgehen.

5 Theile

5 Theile Zinn und 95 Theile Kupfer geben eine Legirung von goldgelber Farbe und großser Geschmeidigkeit (Chrysochalk. Caldarisches Erz). 1 Theil Zinn und 8 bis 10 Theile Kupfer geben das Kanonenmetall oder Stückgut, (Kanonenspeise,) welches eine gelbe Farbe aber weniger Geschmeidigkeit besitzt. 1 Theil Zinn und 4 bis 5 Theile Kupfer geben das Glockengut, das gelbbraun von Farbe, sehr hart und spröde, feinkörnig im Bruch, schwer zu feilen und sehr klingend ist. Mit ihm kommt das Concham oder Volgalam der Indianer ganz überein. Eben diese Legirung wird auch zu Statüen (als Bronze) verarbeitet.

§. 890.

Es ist gesagt worden, daſs das Kanonenmetall oder Stückgut aus einem Gemenge von 1 Theil Zinn auf 8 bis 10 Theilen Kupfer zusammengeschmolzen wird; dieses ist auch in der That das beste Verhältniſs, wenn neues Kanonenmetall gebildet werden soll, und die beiden Mischungstheile dazu (Kupfer und Zinn) in gehöriger Reinheit vorhanden sind. Man bedient sich zu demselben Zweck aber oft auch anderer Verhältnisse, auch wohl eines Zusatzes von Messing oder von Zink; woraus also auch andere Qualitäten der Legirungen nothwendig hervorgehen müssen.

§. 891.

Die anderweitigen verschiedenen Zusammensetzungen, deren man sich, auſser den bereits erörterten, aus reinem Kupfer und reinem Zinn, im Verhältniſs von 10 Theilen des Er-

stern auf 1 Theil des Letztern, bedient, bestehen in Folgenden:

a) 100 Theile Kupfer, 9 Theile Zinn und 6 Theile Messing.

b) 100 Theile Kupfer, 10 Theile Zinn und 20 Theile Zink.

c) 60 Theile Kupfer, 10 Theile Zinn und 40 Theile Messing.

d) 100 Theile Kupfer und 20, oder 25, oder 33 Theile Zinn.

e) 100 Theile Kupfer, 40 Theile Zinn und 10 Theile Zink.

Das Zusammenschmelzen wird in einem Kupolofen auf einem schweren Stubbeheerde unter einer Decke von Kohlengestübe veranstaltet, um die Oxydation der Metalle zu verhüten.

§. 892.

Bei so vielfältigen Zusammensetzungen von Kanonenmetall ist es schwer, im voraus zu bestimmen, welche Komposition die qualificirteste ist, d. i. welche bei der möglichst gröſsten Festigkeit auch die gröſste Zähigkeit besitzt, verbunden mit der möglichst gröſsten Härte. Es wird daher einer Reihe von neuen Untersuchungen bedürfen, um die möglichst beste Legirung für den Guſs der Kanonen, der Haubitzen etc. auszumitteln.

§. 893.

Sollen alte Kanonen umgeschmolzen werden, oder sollen alte Glocken zu Kanonen verarbeitet werden, dann ist es nothwendig, durch eine vorausgegangene chemische Zergliederung der Metallmassen, sich von der Gegenwart und dem quantitativen Verhältniſs der Bestandtheile zu ver-

sichern, und das Fehlende zu ersetzen, damit ein bestimmtes Gleichgewicht herauskommt. Da ferner beim Umschmelzen einer alten Metallmasse von Kanonengut die Oxydation und Verflüchtigung einiger Bestandtheile, besonders des Zinns und des Zinks, da wo solche in der Legirung befindlich waren, nicht verhütet werden kann: so ist eine Prüfung des Metalls vor dem Einschmelzen, so wie nach dem Guſs des neuen Gegenstandes, allemal als unerläſslich anzusehen.

Zergliederung des Kanonenmetalls.

§. 894.

Das Kanonenmetall ist entweder bloſs aus Kupfer und Zinn, oder es ist aus Kupfer, Zinn und Zink zusammengesetzt, welches letztere auch bei demjenigen der Fall ist, dem ein Zusatz von Messing gegeben worden war; weil das Messing an sich schon eine Legirung von 2 Theilen Kupfer und 1 Theil Zink ausmacht. Jene drei Metalle zusammengenommen sind es daher vorzüglich, auf deren Ausmittlung besondere Rücksicht, bei einer solchen Zergliederung, genommen werden muſs. Man kann dabei folgende Methoden beobachten.

Beispiele.

a. 1000 Gran des zu untersuchenden Metalls, im vorher zerstückelten Zustande, trage man nach und nach in einen gläsernen Kolben, in welchem sich ein Gemenge von 4000 Theilen Hydrochlorinsäure und 2000 Theilen Salpetersäure befindet, das vorher mit 3000 Theilen destillirtem Wasser verdünnet worden ist. Man warte die Auflösung in der Kälte ab, und unterstütze sie zuletzt durch gelinde Wärme.

b. Man filtrire die gebildete Auflösung durch Druckpapier, verdünne selbige mit dem doppelten Umfange destillirtem Wasser, und versetze solche nun mit liquidem Aetzammoniak im Uebermaaſs, bis der blaue Niederschlag, der sich anfangs bildet, zu einer dunkeln saphirblauen Flüssigkeit wieder aufgelöst worden ist.

c. Was nicht vom Ammoniak gelöst wird, erscheint in Form einer weiſsen Substanz, welche Zinnoxyd ist. Dasselbe wird mit heiſsem destillirten Wasser ausgesüſst, dann getrocknet, ausgeglühet und gewogen. Hundert Theile des ausgeglüheten Oxyds geben den Gehalt von 78,67 regulinischem Zinn an; wonach also der Gehalt des Zinns berechnet werden kann, der in 1000 Theilen des Kanonenmetalls enthalten war.

d. Die rückständige Flüssigkeit hält nun das Kupfer als Oxyd, und wenn das Metall mit Zink oder Messing versetzt war, auch das Zink als Oxyd aufgelöst. Man versetzt sie mit Hydrochlorinsäure, bis diese vorwaltet.

e. Man fället nun die Auflösung mit reiner Aetznatronlauge so lange, bis das Natron stark vorwaltet, und erhitzt die Flüssigkeit zuletzt, bis nahe zum Sieden. Das Kupfer wird als Kupferoxydhydrat von blauer Farbe gefället; wenn aber Zink vorhanden war, so bleibt solches als Zinkoxyd in der Flüssigkeit gelöst.

f. Man lauge das Kupferoxydhydrat vollkommen mit destillirtem Wasser aus, trenne solches von der Flüssigkeit durch ein Filtrum, trockne dasselbe, und glühe solches in einem Platintiegel stark aus. Was zurückbleibt, ist das reine Kupferoxyd in Form eines schwarzen Pulvers. Hundert Theile des ausgeglüheten Oxyds geben den Gehalt von 79,83 regulinischen Kupfer an, wonach also der

Gehalt in 1000 Gran des analysirten Metalls berechnet werden kann.

g. Enthielt das Kanonengut Zink, so findet sich dieses Metall als Zinkoxyd in der farbenlosen Flüssigkeit an Natron gebunden gelöst, welche nach der Fällung des Kupferhydrats (*e*) zurückbleibt, so wie in dem Absüſswasser (*f*), das beim Absüſsen des Hydrats erhalten wird. Man bringt diese Flüssigkeit, durch das Abdunsten, etwas in die Enge, versetzt sie hierauf mit Hydrochlorinsäure bis zum Vorwalten derselben, und neutralisirt die Flüssigkeit genau mit halbkohlenstoffsaurem Natron. War Zinkoxyd darin vorhanden, so fällt solches, als kohlenstoffsaures Zinkoxyd, in Form eines weiſsen Pulvers zu Boden, das vollkommen ausgesüſst, getrocknet und ausgeglühet wird. Das Ausgeglühete erscheint als ein weiſses Pulver, das in hundert Theilen des Oxyds, 80,13 regulinisches Zink andeutet, wonach also der Gehalt des regulinischen Zinks in 1000 Theilen des untersuchten Metalls berechnet werden kann.

h. Nur dann, wenn die gefundenen Resultate an Kupfer und Zinn; oder an Kupfer, Zinn und Zink, zusammengenommen, von den analysirten 1000 Theilen des Kanonenmetalls, genau wieder 1000 Gewichtstheile liefern, oder das Deficit doch nicht mehr als etwa 1 bis $1\frac{1}{2}$ Procent beträgt, kann man von der Genauigkeit der Arbeit überzeugt seyn.

§. 895.

Auf solche Weise gewinnt man die Metalle, aus welchen das Kanonenmetall zusammengesetzt war, freilich nur im Zustande der Oxydation. Da aber das Proportionalverhältniſs des Metalls gegen den Sauerstoff, in jedem einzelnen Oxyde, bereits ausgemittelt ist: so kann der Gehalt der regulinischen Me-

talle aus dem Gewicht der Oxyde mit Genauigkeit berechnet werden.

§. 896.

Will man hingegen die Metalle aus deren Oxyden in regulinischer Form darstellen, so kann folgendermaſsen operirt werden:

a) Man löse das Kupferoxyd in Hydrochlorinsäure auf, und lasse die Säure gelinde vorwalten. Man verdünne die Auflösung mit Wasser und stelle einen Stab reines Eisen hinein. Das Eisen wird sich nach und nach auflösen, und das Kupfer wird in Gestalt eines rothbraunen metallisch glänzenden Pulvers, als regulinisches Kupfer, niederfallen. Wenn kein Kupfer mehr ausgeschieden wird, süſse man den metallischen Niederschlag mit Wasser aus, und setze zuletzt wenig Hydrochlorinsäure zu, um das etwa niedergefallene Eisenoxyd hinweg zu nehmen. Der metallische Niederschlag wird dann abermals ausgesüſst, durch ein Filtrum getrennt, getrocknet, und stellt nun das regulinische Kupfer dar, das, mit Zusatz von etwas Borax, zu einer Metallkugel zusammengeschmolzen werden kann.

b) Man löse nun auch das Zinnoxyd in Hydrochlorinsäure auf, und stelle in die mit Wasser verdünnete Auflösung einen Stab metallisches Zink; das Zink wird aufgelöst, und das Zinn wird regulinisch gefället. Es kann nun mit Wasser abgesüſst, und für sich zusammengeschmolzen werden.

c) Nur das Zinkoxyd läſst sich nicht leicht ohne Verlust reduciren; bei diesem muſs also

der regulinische Metallgehalt aus dem Oxyd durch Berechnung bestimmt werden.

Dreizehnte Abtheilung.

Von dem Blei.

§. 897.

Das Blei *(Plumbum. Saturnus)* ist eines der in den ältesten Zeiten schon bekannten unedlen Metalle, das bereits zu den Zeiten Moses bekannt und im Gebrauch war. Dasselbe kommt zuweilen (in Afrika und Amerika) gediegen vor, ist aber außerdem in verschiedenen Verbindungen mit andern Stoffen sehr reichlich im Weltraume verbreitet. Die vorzüglichsten Verbindungen, in denen das Blei dargeboten wird, sind:

a) Der Bleiglanz (aus Blei und Schwefel zusammengesetzt) in Würfeln krystallisirt, hart, von der Farbe des metallischen Bleies.

b) Das kohlensaure Blei (aus Bleioxyd und Kohlenstoffsäure zusammengesetzt) in weißen säulenförmigen Krystallen, besonders auf dem Harze.

c) Das phosphorsaure Blei (aus Bleioxyd und Phosphorsäure zusammengesetzt) in Sachsen, im Breisgau, in Frankreich etc.

d) Das arseniksaure Blei (aus Bleioxyd, Eisenoxyd, Arseniksäure und Kiesel, oft auch Silber, zusammengesetzt), in Frankreich, in Sibirien etc.

Darstellung des Bleies aus seinen Erzen.

§. 898.

Man gewinnt das Blei am gewöhnlichsten

aus dem Bleiglanze, welcher durch das Rösten vom Schwefel befreiet und dann mit einem Zuschlag von kalkigem Gestein ausgeschmolzen wird. Das so gewonnene Blei wird Werkblei genannt. Enthielt aber der Bleiglanz zugleich Silber, dann wird das daraus gewonnene silberhaltige Blei auf dem Treibheerde abgetrieben, wodurch das Blei oxydirt und in Bleiglätte umgewandelt wird, das Silber aber rein zurückbleibt. Die Glätte wird hierauf mit Kohle verschmolzen und dadurch reducirt. Diese Arbeit wird das Frischen und das so reducirte Blei wird Frischblei genannt.

Eigenschaften des reinen Bleies.

§. 899.

Das gewöhnliche Blei ist selten so rein, daſs solches nicht Kupfer oder andere Metalle eingemengt enthalten sollte. Ein ganz reines Blei gewinnt man nur durch die Fällung des Bleioxyds aus dem essigsauren Blei, mittelst Kali, und dessen Reduction mittelst Oel. Das reine Blei zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) seine Farbe ist blaugrau, starkglänzend; zuweilen ist es in vierseitigen Säulen krystallisirt; 2) es ist so weich, daſs es sich leicht mit dem Messer schneiden läſst, auch läſst es sich ziemlich ausdehnen; 3) seine specifische Dichtigkeit verhält sich zu der des Wassers wie 11,205 (nach Böckmann); 4) es schmilzt noch vor dem Glühen, bei $257\frac{7}{9}$° Reaumür (nach Crighton) und verdampft bei der Rothglühhitze. Sein Atomgewicht beträgt 2589,00.

(Crighton, in Schweigger's Journal der Chemie etc. 29. B. S. 90 etc.)

Blei und Sauerstoff. (Bleioxyde.)

§. 900.

Das Blei überzieht sich schon an der Luft mit einer grauen Haut, welche den ersten Grad der Oxydation andeutet und ein Protoxyd des Bleies darzustellen scheint. Eben so verwandelt es sich während dem Schmelzen, in Berührung mit der atmosphärischen Luft, in ein graues Pulver (Bleiasche), welches von Proust als ein Gemenge von Bleioxyd und regulinischem Blei angesehen wird. Außerdem kann das Blei sich unter drei verschiedenen Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden, woraus also auch drei verschiedene Oxyde desselben hervorgehen:

a) Ein Bleiprotoxyd (Bleigelb, Masticot), welches in hundert Theilen zusammengesetzt ist (nach Berzelius) aus 92,829 Blei und 7,171 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 2789,00.

b) Ein Bleideutoxyd (rothes Bleioxyd, Mennige), welches in hundert Theilen aus 89,62 Blei und 10,38 Sauerstoff zusammengesetzt ist. Sein Atomgewicht beträgt 2889,00.

c) Ein Bleitritoxyd (braunes Bleioxyd), welches in hundert Theilen zusammengesetzt ist, aus 86,62 Blei und 13,38 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 2989,00. Man gewinnt selbiges, wenn das rothe Bleioxyd

so lange mit Salpetersäure erhitzt wird, bis solches eine braune Farbe annimmt, und dann mit Wasser ausgesüſst wird.

(Thomson, über die Bleioxyde etc. in Gehlen's Neuem Journal der Chemie etc. 4. B. S. 92 etc. Berzelius, Neue Untersuchungen über das Blei. In Gilbert's Annalen der Physik etc. 46. B. S. 176 etc. und dessen Tabellen etc. S. 56 etc.)

§. 901.

Das gelbe Bleioxyd oder Masticot gewinnt man auf mehr als einem Wege, und zwar: 1) wenn man das Blei, unter Mitwirkung der atmosphärischen Luft, unter öfterm Umrühren so lange im Feuer erhält, bis solches in eine gelbe pulverige Substanz umgewandelt worden ist; 2) wenn kohlenstoffsaures Bleioxyd (Bleiweiſs) unter Mitwirkung der Luft so lange erhitzt wird, bis solches in ein gelbes Pulver übergegangen ist; 3) wenn salpetersaures Blei so lange im Feuer behandelt wird, bis solches in ein gelbes Pulver umgewandelt worden ist.

a) Wenn das gelbe Bleioxyd bis zum anfangenden Schmelzen erhitzt wird, so bildet solches eine Substanz, die aus kleinen glänzenden Schuppen besteht, und in diesem Zustande Bleiglätte *(Lithargyrum)* genannt wird. Gemeiniglich gewinnt man sie zufällig beim Abtreiben des kupferhaltigen Silbers, so wie des kupferhaltigen Goldes mit Blei; im erstern Fall wird sie Silberglätte (*Argyritis*), im letztern wird sie Goldglätte (*Chrysitis*) genannt.

§. 902.

Das rothe Bleioxyd (die Mennige) erscheint in Gestalt eines scharlachrothen Pulvers und macht in diesem Zustande eine rothe Malerfarbe aus. Man bereitet dieses Oxyd im Groſsen auf den Mennigbrennereien. Zu dem Behuf wird das Blei erst in einem eigenen Reverberirofen (oder Masticotofen) unter stetem Umrühren so lange behandelt, bis solches in ein gelbgraues Oxyd umgewandelt ist. Dieses wird mit Wasser befeuchtet, dann gewaschen und geschlämmt, und das Geschlämmte hierauf in demselben Ofen (in England auf eisernen Platten, in Deutschland in walzenförmigen Töpfen, die halb gefüllt und wagerecht eingelegt sind) bei gelinder Hitze, ohne daſs die Masse zum Glühen kommt, so lange im Feuer behandelt, bis alles in die rothe Substanz übergegangen ist. Die Mennige giebt, wenn sie zum Glühen erhitzt wird, etwas Sauerstoffgas von sich, und geht in die Beschaffenheit der Bleiglätte über.

(C. W. Nose, Abhandlung vom Mennigbrennen in Deutschland. 1799. Ferber, über die Bereitung der Mennige in England. In dessen Versuch einer Oryotographie von Derbyshire. Mitau. 1776. S. 86 etc.)

Bleiglas.

§. 903.

Wenn eines oder das andere der genannten Bleioxyde, in einem bedeckten Tiegel, bis zum Rothglühen gebracht wird, so schmilzt es sehr

leicht zu einem sehr spröden Glase, von gelber Farbe und Durchsichtigkeit. Es ist aber schwer, irdene Tiegel zu finden, die nicht während dem Schmelzen vom Bleiglase angegriffen und aufgelöst werden sollten. Das Bleideutoxyd geht dabei, mit Verlust von einem Theil Sauerstoff, in Bleiprotoxyd über. Das letzte läſst keinen Sauerstoff weiter von sich, folglich ist das Bleiglas bloſs ein verglastes Bleiprotoxyd. Um den Angriff auf die Masse der Tiegel zu verhüten, muſs dem Bleioxyd vor dem Schmelzen gleich etwas Kiesel zugesetzt werden.

Beispiele.

a. Vier Theile Bleiglätte oder Mennige und einen Theil Kiesel reibe man wohl unter einander, fülle das Gemenge in einen irdenen Schmelztiegel, decke ihn zu und erhalte ihn so lange im Feuer, bis alles ruhig flieſst. Man gieſse die Masse aus; sie stellt nun das Bleiglas (*Vitrum Saturni*) dar.

b. Auf die die Verglasung befördernde Eigenschaft der Bleioxyde für die Kieselerde gründet sich auch die Anwendung der Bleiglätte zur Glasirung der irdenen Kochtöpfe und anderer Geräthe. Diese Glasur ist aber stets leicht lösbar in Säuren und gefahrvoll für die Gesundheit, wenn nicht gegen 3 Theile der Glätte wenigstens 1 Theil Kiesel angewendet wird.

c. Aus gleichem Grunde benutzt man auch die Mennige, als einen Stellvertreter der Alkalien, zur Bereitung des Glases in den Glashütten; Gläser, die durch Bleioxyd producirt worden sind, haben weniger die Eigenschaft, das Licht zu brechen, als andere; sie dienen daher vorzüglich zu achromatischen Gläsern für optische Instrumente. Das Flintglas giebt ein Beispiel davon.

Bleioxyde und Wasser. (Bleioxydhydrate.)

§. 904.

Man kennt nur ein einziges Bleihydrat, nemlich das Bleiprotoxydhydrat (Bleioxydülhydrat). Man gewinnt selbiges, wenn das in Salpetersäure aufgelöste Blei durch Aetzkali gefället, der Niederschlag vollkommen ausgesüſst, und bei 80° Reaumür getrocknet wird. Das Proportionalverhältniſs des Oxyds zum Wasser in selbigem ist aber zur Zeit noch nicht ausgemittelt.

Anmerkung. Das Verhalten des Bleies zum Wasserstoff, zum Kohlenstoff und zum Stickstoff ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Blei und Chlorine. (Chlorinblei.)

§. 905.

Das Blei kann sich unter drei Verhältnissen mit der Chlorine verbinden, und die Verbindung des Bleies mit der Chlorine kann auf zwei verschiedenen Wegen veranlasset werden: 1) wenn in zarte Streifen zerschnittenes Blei in erwärmtes Chloringas gebracht wird; 2) wenn irgend ein Bleisalz mit Hydrochlorinsäure oder mit einem hydrochlorinsauren Salze heiſs zersetzt wird, wobei das hydrochlorinsaure Blei in glänzenden Krystallen sich ausscheidet, welches, wenn solches bis zum anfangenden Glühen erhitzt wird, zu einer durchscheinenden hornähnlichen Substanz schmilzt, die in die-

sem Zustande Hornblei (*Plumbum Corneum*) genannt wird.

§. 906.

Die Chlorine kann sich unter drei verschiedenen Verhältnissen mit dem Blei verbinden, im Maximum, im Medium und im Minimum.

a) Das Chlorinblei im Maximum entsteht, wenn das hydrochlorinsaure Bleioxyd bis zum anfangenden Glühen geschmolzen wird. Dasselbe enthält in hundert Theilen (nach Berzelius) 80,28 Blei und 19,72 Chlorine. Es stellt das vorhergenannte Hornblei dar. Sein Atomgewicht beträgt 3474,30.

b) Das Chlorinblei im Medium wird gebildet, wenn das Chlorinblei im Maximum bis zum vollen Rothglühen geschmolzen, und einige Zeit im Schmelzen erhalten wird. Dasselbe ist zusammengesetzt in hundert Theilen (nach Berzelius), aus 94,21 Blei und 5,79 Chlorine. Sein Atomgewicht beträgt 5920,65.

c) Das Chlorinblei im Minimum erfolgt, wenn das vorige Produkt länger in der Rothglühhitze erhalten wird; wobei ein Theil der Chlorine sich verflüchtigt, und das davon getrennte Blei Sauerstoff einzusaugen scheint. Es enthält in hundert Theilen 97,02 Blei und 2,98 Chlorine. Sein Atomgewicht beträgt 11498,65.

Anmerkung. Mit dem Chlorinblei im Minimum übereinstimmend, ist das sogenannte englische oder Kasseler Mineralgelb, welche als eine gelbe Ma-

lerfarbe in der Oel- und Wassermalerei gebraucht wird. Man bereitet selbiges, indem 1 Theil reiner Salmiak mit 10 Theilen Mennige zum zartesten Pulver zerrieben, und solches in einem feuerfesten irdenen Tiegel so lange geglühet wird, bis die Masse beim Zerreiben ein schöngelbes Pulver darstellt.

(Ueber die Bereitung des Kasseler Mineralgelbs, in Hochheimers chemischer Farbenlehre. 2. Theil. 1794. S. 102 etc.)

Blei und Jodine. (Jodinblei. Bleijodüre.)

§. 907.

Man gewinnt diese Verbindung am besten, wenn essigsaures Bleioxyd, im mit Wasser gelösten Zustande, durch ein hydrojodinsaures Salz zersetzt, dann der erfolgende Niederschlag ausgesüſst und bis zum anfangenden Glühen erhitzt wird. Das Jodinblei erscheint als eine Substanz von orangengelber Farbe, die im Feuer schmelzbar, aber im Wasser nicht lösbar ist. Hundert Theile desselben sind zusammengesetzt (nach Berzelius), aus 48,74 Blei und 51,26 Jodine. Sein Atomgewicht beträgt 5722,40.

Anmerkung. Das Verhalten des Bleies zur Borine und zur Fluorine muſs erst genauer ausgemittelt werden.

Blei und Schwefel. (Schwefelblei. Bleisülfüre.)

§. 908.

Blei und Schwefel in Verbindung finden sich fertig gebildet im natürlichen Bleiglanze (§. 897. *a*.). Künstlich wird dasselbe erzeugt, wenn Schwefel und Blei, unter Abhaltung der

Luft, zusammengeschmolzen werden, bis keine Dämpfe von Schwefel mehr entweichen. Es erscheint als eine spröde Substanz von grauer Farbe. Hundert Theile desselben sind zusammengesetzt, (nach Berzelius) aus 86,55 Blei und 13,45 Schwefel. Sein Atomgewicht beträgt 2991,32. Wird es mit Berührung der Luft geglühet, so verliert es den gröſsten Theil des Schwefels und geht in geschwefeltes Bleiprotoxyd über.

Blei und Phosphor. (Phosphorblei. Bleiphosphüre.)

§. 909.

Eine Verbindung des Bleies mit dem Phosphor gewinnt man: 1) wenn Blei und Phosphor in einer Retorte, unter Abhaltung der Luft, zusammengeschmolzen werden; 2) wenn Phosphor in Stücken nach und nach auf geschmolzenes Blei geworfen wird. Das Proportionalverhältniſs seiner Bestandtheile ist zur Zeit noch nicht bekannt. Das Phosphorblei besitzt eine Bleifarbe, läſs sich mit dem Messer schneiden, unter dem Hammer dehnen, und läuft leicht an der Luft an.

Blei und Selen. (Selenblei. Bleiselenüre.)

§. 910.

Blei und Selen verbinden sich in der Hitze sehr leicht unter Feuerentwicklung. Die Verbindung ist hellgrau, locker, sehr porös, nicht schmelzbar, nimmt aber Politur an und erscheint fast silberweiſs. Im offenen Feuer behandelt, entweicht

weicht erst ein Theil Selen, bei strengrer Hitze aber das Selenblei selbst als ein weißer dicker Rauch, und der Rückstand kommt nur bei sehr strenger Hitze zum Fluß. Das Selenblei enthält in hundert Theilen (nach Berzelius) 72,30 Blei und 27,70 Selen. Sein Atomgewicht beträgt 3380,82.

Zinn und alkalizeugende Metalle.

§. 911.

Das Blei scheint mit den meisten der alkalizeugenden Metalle einer Verbindung fähig zu seyn; nur verdienen die Arbeiten darüber noch näher begründet zu werden. Was zur Zeit darüber bekannt ist, besteht im Folgenden:

a) Blei und Kalium gehen (nach Gay-Lussac und Thenard) leicht eine Verbindung ein, wenn 4 Volumtheile Blei und 1 Volumtheil Kalium zusammengeschmolzen werden. Die Legirung ist fest, spröde von feinkörnigem Bruche, und entwickelt, in Wasser geworfen, Wasserstoffgas. Wird Bleioxyd mit Aetzkalilauge gekocht, so bildet sich eine Auflösung, woraus dann durch Zink das Blei regulinisch gefället wird.

b) Blei und Natronium lassen sich, unter gleichen Umständen, leicht zusammenschmelzen. Die Legirung ist blaugrau, nur wenig dehnbar, von feinkörnigem Bruch und leicht oxydirbar. Bleioxyd wird von liquidem Aetznatron zu einer gelben Flüssigkeit aufgelöst.

c) Das Verhalten des Bleies zum Kalcium kennt man noch nicht. Aber Bleioxyd wird vom Kalkwasser zu einer gelben krystallisirbaren Flüssigkeit aufgelöst.

d) Bleioxyd und Barytwasser geben eine ähnliche Flüssigkeit.

e) Das Verhalten des Bleies zum Strontium und zum Lithium ist zur Zeit noch nicht untersucht worden.

f) Bleioxyd und liquides Aetzammoniak gehen bei der Digestion leicht eine Verbindung ein, woraus eine dunkelgelbe krystallisirbare Flüssigkeit hervorgeht.

Anmerkung. Das Verhalten der erdezeugenden Metalle und deren Oxyde zum Blei ist zur Zeit noch nicht bekannt.

(Karsten, über das Verhalten des Bleioxyds zu den Alkalien. In Scherer's Journal der Chemie etc. 5. B. S. 575 etc.)

Blei und die vorhergehenden Metalle.

§. 912.

Das Blei läſst sich mit den meisten der früher erörterten Metalle legiren; was zur Zeit darüber bekannt ist, besteht im Folgenden:

a) Blei und Gold gehen unter allen Verhältnissen eine Verbindung ein; aber das Gold wird dadurch sehr spröde. 12 Theile Gold und 1 Theil Blei liefern ein blaſsgelbes Metall, das so spröde wie Glas ist. Auf der Kapelle oxydirt sich das Blei und das Gold bleibt rein zurück.

b) Blei und Silber verbinden sich unter al-

len Verhältnissen; auf der Kapelle wird das Blei oxydirt (§. 872. *a.*) und das Silber bleibt rein zurück.

c) Blei und Platin lassen sich nur bei einer sehr hohen Temperatur zusammenschmelzen. Gleiche Theile Blei und Platin geben eine Legirung von fast purpurrother Farbe, streifiger Oberfläche, körnigem Bruch und groſser Sprödigkeit. Auf der Kapelle wird das Blei oxydirt und das Platin bleibt rein zurück.

d) Das Verhalten des Bleies zum Palladium ist zur Zeit noch nicht bekannt.

e) Das Verhalten des Osmiums zum Blei kennt man noch nicht genau. Nach Thenard werden aber die Bleisalze durch osmiumsauren Kalk zu einem gelbbraunen Niederschlag gefället.

f) Blei und Iridium verbinden sich leicht. 8 Theile Blei und 1 Theil Iridium geben eine dehnbare Legirung, die härter und weiſser als Blei ist. Salpetersäure nimmt das Blei daraus hinweg, und läſst das Iridium rein zurück.

g) Blei und Rhodium gehen gleichfalls eine Legirung ein, die vom Königswasser völlig aufgelöst wird.

h) Blei und Quecksilber verbinden sich sehr leicht zusammen. Man erhält die Verbindung am besten, wenn das Quecksilber mit geschmolzenem Blei zusammengerieben wird. Wenn 2 Theile Quecksilber gegen 1 Theil Blei gerechnet werden, so ist das Amalgam krystallisirbar.

i) Blei und Nickel lassen sich nur sehr

schwer zusammenschmelzen. Die Legirung ist schmutziggrau, wenig glänzend und sehr spröde.

k) Blei und Eisen vereinigen sich während dem Zusammenschmelzen sehr schwer. Man gewinnt zwei über einander liegende Legirungen, von welchen die untere nur sehr wenig Eisen, die obere hingegen nur wenig Blei enthält.

l) Blei und Kupfer verbinden sich während dem Schmelzen zu einer Legirung von geringer Dehnbarkeit, die aber schmelzbar ist und sich durch eine röthlichgraue Farbe auszeichnet.

m) Blei und Zinn lassen sich unter allen Verhältnissen zusammenschmelzen. Die Legirung ist härter, aber zäher und leichtflüssiger als reines Zinn. Gleiche Theile Blei und Zinn zusammengeschmolzen, geben das Schnelloth der Klempner. 1 Theil Blei und 5 Theile Zinn geben das sogenannte Pfund- oder Probezinn, welches zu gemeinen Sachen verarbeitet wird.

Vierzehnte Abtheilung.

Von dem Antimon.

§. 913.

Mit dem Namen Antimon oder Spiefsglanz (*Antimonium. Stibium*) wird ein Metall bezeichnet, das von den dunkelsten Zeiten her bekannt ist und als Gegenstand der Arzneikunst einen besondern Rang behauptet hat. Der Name

Antimon stammt (nach Reiseisen) von dem arabischen Worte Athimat ab, woraus die ältern Chemiker Atmadium und Antimonium gemacht haben. Was im Arabischen Athimat heiſst, heiſst im Griechischen *στὶβιὸν* (Stibion), woraus das lateinische Wort Stibium gebildet ist; übrigens wurde der Name Antimonium schon vom Constantinus Africanus gebraucht, der um das Jahr 1100 lebte.

Anmerkung. Das Antimon löset sich im Wein und auch andern Säuren leicht auf, wenn solches unter Mitwirkung der Luft mit ihnen in Berührung gehalten wird. Es bildet brechenerregende Mittel; daher solches in alten Zeiten zu Brechpokalen, zu den immerwährenden Pillen etc. verwendet wurde, und noch jetzt wird damit der Brechwein und der Brechweinstein bereitet.

(*Reiseisen, Dissertatio sistens Antimonii crudi in medicina usum. Argentorat. MDCCXXI. pag.* 7 *etc.*)

§. 914.

Das Antimon findet sich theils gediegen, theils vererzt im Mineralreiche verbreitet; die wichtigsten Verbindungen, in welchen solches dargeboten wird, sind:

a) Das gediegene Antimon (aus Antimon, Silber und wenig Eisen), sehr selten.

b) Der Antimonglanz (Spieſsglanzminer), aus Antimon und Schwefel zusammengesetzt, auf Gängen in Gneis und Thonschiefer, theils strahlig, theils blättrig krystallisirt, von stahlgrauer Farbe und metallischem Glanze.

c) Die Antimonblüthe, aus Antimonoxyd, Eisenoxyd und Kiesel gebildet.

§. 915.

Was unter dem Namen des rohen Antimons oder rohen Spieſsglanzes im Handel vorkommt, ist die, bloſs durch das Ausschmelzen von der Bergart befreiete Spieſsglanzminer (Antimonglanz), also auch in der Grundmischung nicht davon unterschieden. Man gewinnt solches als ein Hüttenprodukt, indem der Antimonglanz in Töpfen ausgeschmolzen wird, deren Böden durchlöchert sind, und die mit den Böden in der Mündung anderer stehen, welche das abflieſsende Erz aufnehmen, dagegen die Bergart zurückbleibt.

Darstellung des Antimons. (Antimon-Regulus. Spieſsglanzkönig.)

§. 916.

Der rohe Antimonglanz enthält in hundert Theilen ungefähr 74 Theile reines Metall und 24 Theile Schwefel, als Vererzungsmittel. Um den Schwefel zu trennen und das reine Metall darzustellen, kann man sich, unter mehreren bekannten Methoden, der beiden folgenden, als der besten bedienen: 1) Indem man den zartgepulverten rohen Antimonglanz in der Verbindung mit Kohle röstet, bis der Schwefel entwichen ist, und dann das geröstete Erz mit schwarzem Fluſs reducirt; 2) indem man den gepulverten Antimonglanz mit Weinstein und Salpeter verpuffet und so lange schmelzt, bis alles ruhig geflossen ist, da dann der Regulus unter einer Schlacke gefunden wird.

Beispiele.

a. Man menge eine beliebige Portion zartgepulverten Antimonglanz mit dem dritten Theil seines Gewichts gepulverter Kohle, und röste das Gemenge auf einem offnen Röstscherben über gelindem Kohlenfeuer, bis keine Schwefeldünste mehr entweichen.

b. Man menge das geröstete Erz mit dem doppelten Gewicht schwarzen Fluſs (§. 555. *b.*), knete solches mit Oel zu einem steifen Teige an, und schmelze selbigen in einem bedeckten Tiegel, bis alles dünne flieſst, worauf die Masse in einen Gieſspuckel ausgegossen wird, da dann, unter einer darüber sitzenden Schlacke, der Antimonregulus gefunden wird. Oder

c. Man menge 4 Theile zartgepulverten Antimonglanz mit 3 Theilen rohem Weinstein und $1\frac{1}{2}$ Theil Salpeter, trage das Gemenge nach und nach in einen vorher glühend gemachten Schmelztiegel ein, um solches zu verpuffen, worauf die Masse bis zum ruhigen Fluſs geschmolzen wird. Man lasse sie nun entweder im Tiegel erkalten, oder gieſse sie in einen Gieſspuckel aus. In beiden Fällen wird man unter einer Schlacke, die aus Schwefelkalium und Antimonoxyd besteht, den Antimonregulus finden.

Anmerkung. Man kann auch das Metall aus dem Antimonglanze scheiden, wenn man 1 Theil Eisen in einem Tiegel bis zum Rothglühen erhitzt, dann 3 Theile gepulverten Antimonglanz hinzu trägt, wenn beides im Flusse ist noch 1 Theil Salpeter hinzu giebt, und dann die dünnflüssige Masse ausgieſst; wo dann, unter einer Schlacke von Schwefeleisen, das Antimonmetall gefunden wird, welches im letztern Fall aber immer eisenhaltig ist und eisenhaltiger Spieſsglanzkönig genannt wird.

Eigenschaften des Antimons.

§. 917.

Ein ganz reines Antimonmetall (*Regulus antimonii*) wird nur gewonnen, wenn ein völlig

reines Antimonoxyd, mit Oel angeknetet, in einem verschlossenen Tiegel durch das Zusammenschmelzen reducirt wird. Das reine Antimon zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) seine Farbe ist zinnweiſs; 2) es ist sehr spröde; 3) sein Bruch ist blättrig strahlig, es krystallisirt in Octaedern und in Dodekaedern; 4) seine specifische Dichtigkeit beträgt (nach T. Bergmann) 6,860; 5) es schmilzt (nach Dalton) bei 345$\frac{3}{5}$ Reaumür, und verflüchtigt sich bei Zulassung der Luft in Dämpfen, die ein krystallinisches Protoxyd desselben darstellen. Sein Atomgewicht beträgt 1612,90.

Antimon und Sauerstoff. (Antimonoxyde.)

§. 918.

Das Antimon kann sich leicht und unter mancherlei Umständen mit dem Sauerstoffe verbinden. Nach Proust kann dasselbe unter sechs verschiedenen Verhältnissen sich mit dem Sauerstoffe verbinden, woraus eben so verschieden geartete Oxyde, ein schwarzes, ein kastanienbraunes, ein orangefarbenes, ein gelbes, ein schmutzigweiſses und ein ganz weiſses hervorgehen. Nach Berzelius kann sich dasselbe aber nur unter drei Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden, woraus also auch nur drei Oxyde, ein Protoxyd, ein Deutoxyd und ein Tritoxyd desselben hervorgehen.

a) Das Protoxyd des Antimons wird gewonnen, wenn das regulinische Anti-

mon in einem Gemenge von 4 Theilen Hydrochlorinsäure und 1 Theil Salpetersäure aufgelöst, die Auflösung in eine mit vielem Wasser verdünnete Lösung von Aetznatron gegossen wird, so daſs das Natron vorwaltet, und der Niederschlag vollkommen ausgesüſst und bei 80° Reaumür ausgetrocknet wird. Dieses Protoxyd des Antimons ist schmutzig weiſs, schmilzt in der Rothglühhitze zu einer gelben Flüssigkeit, die sich in Dämpfen verflüchtigt, welche sich in der Kälte zu glänzenden Krystallen (Spieſsglanzblumen) verdichten, beim Erkalten aber zu einer gelblichen asbestartigen glänzenden Substanz erstarrt. Dieses Protoxyd ist zusammengesetzt in hundert Theilen (nach Berzelius) aus 84,32 Antimon und 15,68 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 1912,90. Dasselbe ist leicht in Säuren lösbar, und ertheilt ihnen brechenerregende Eigenschaften.

b) Das Antimondeutoxyd (Berzelius antimonige Säure) wird erhalten, wenn das Antimon mit seinem anderthalbfachen Gewicht, oder der Antimonglanz mit seinem dritthalbfachen Gewicht Salpeter gemengt, in einem vorher zum Glühen erhitzten Tiegel nach und nach verpuffet, dann die verpuffete Masse mit Wasser vollkommen ausgesüſst und bei 80° Reaumür ausgetrocknet wird. Dasselbe ist zusammengesetzt in hundert Theilen, aus 80,13 Antimon und 19,87 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 2012,90. Es ist weiſs von Farbe, sehr

schwer lösbar in den Säuren, verbindet sich aber mit den Alkalien.

c) Das Antimontritoxyd (Berzelius Antimonsäure) wird gewonnen, wenn man das Antimon mit vorwaltender Salpetersäure so lange kocht, bis kein Stickstoffoxydgas mehr entwickelt wird, dann das gebildete weiſse Pulver mit Wasser vollkommen aussüſst und bei 80° Reaumür austrocknet. Dasselbe ist zusammengesetzt, in hundert Theilen, aus 76,34 Antimon und 23,66 Sauerstoff. Es ist strohgelb, zum Theil in Wasser lösbar, und röthet das Lackmus. In der Glühhitze wird Sauerstoffgas daraus entwickelt und es geht in Antimondeutoxyd über.

Anmerkung. Das Verhalten des Antimons zum Wasserstoff, zum Kohlenstoff und zum Stickstoff ist zur Zeit noch nicht bekannt.

(Proust, in Gehlen's Neuem allgemeinen Journal der Chemie etc. 5. B. S. 543 etc. Berzelius, in Schweiggers Journal der Chemie etc. 6. B. S. 144 etc. und in dessen Tabellen etc. S. 9 und 57 etc.)

Antimon und Chlorine. (Chlorinantimon. Antimonchlorüre. Spieſsglanzbutter.)

§. 919.

Das Antimon kann auf verschiedenen Wegen mit der Chlorine verbunden werden: 1) wenn zart gepulvertes Antimon in trocknes Chloringas eingetragen wird (§. 437. g.), in welchem solches mit weiſsem Lichte verbrennt und weiſse Dämpfe bildet, die sich zu einer gel-

ben Flüssigkeit verdichten; 2) wenn ein Gemenge von 1 Theil Schwefelantimon und 2 Theilen Chlorinquecksilber im Maximum, im zartgepulverten Zustande, aus einer Retorte im Sandbade, zuletzt bei strenger Glühhitze, destillirt wird; wobei das Chlorinantimon in die Vorlage übergehet und im Halse der Retorte Schwefelquecksilber sublimirt wird.

§. 920.

Das Chlorinantimon, es mag nach der erstern oder letztern Methode bereitet seyn, zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) es erscheint in Form einer ölartigen Flüssigkeit; 2) diese gerinnt in der Kälte zu einer blättrig-krystallinischen Substanz; 3) es ist flüchtig in der Wärme, stöſst an der Luft scharfe stechende Dämpfe aus und wirkt zerstörend gegen thierische Substanzen; (in der Arzneikunst wird es Spieſsglanzbutter genannt). Hundert Theile Chlorinantimon sind zusammengesetzt (nach Berzelius) aus 65,05 Antimon und 34,95 Chlorine. Sein Atomgewicht beträgt 2940,85. Mit seinem sechzehnfachen Gewicht Wasser gemengt, wird es in basisches hydrochlorinsaures und in saures hydrochlorinsaures Antimonprotoxyd getrennt. Das erstere fällt als weiſses Pulver zu Boden, sonst Algarothpulver oder Lebensmerkur genannt. Das letztere bleibt aufgelöst zurück.

Antimon und Jodine. (Jodinantimon, Antimonjodüre.)

§. 921.

Wenn Antimon und Jodine in der Wär-

me zusammengerieben werden, so vereinigen sich solche leicht zu einer rothbraunen in der Hitze schmelzbaren Substanz, welche das Jodinantimon darstellt, das nach dem Proportionalverhältniſs der Bestandtheile zur Zeit noch nicht bekannt ist. Zugesetztes Wasser zerlegt dasselbe in Antimonoxyd und Hydrojodinsäure.

Anmerkung. Das Verhalten des Antimons zur Borine und zur Fluorine ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Antimon und Schwefel. (Schwefelantimon. Antimonsülfüre.)

§. 922.

Antimon und Schwefel vereinigen sich im Feuer sehr leicht zu einer metallisch glänzenden Substanz von stahlgrauer Farbe und strahliger Textur. Natürlich gebildet findet das Schwefelantimon sich als Antimonglanz (graues Spieſsglanzerz) (§. 914. *b.*). Künstlich wird es erzeugt, wenn Antimon und Schwefel zusammengeschmolzen werden. Es enthält in hundert Theilen (nach Berzelius) 72,77 Antimon und 27,23 Schwefel. Sein Atomgewicht beträgt 2216,38.

Schwefelantimonoxyd und Wasserstoff. (Rothes Schwefelantimonoxydül. Mineralkermes.)

§. 923.

Wenn 2 Theile Schwefelantimon mit 1 Theil basischen kohlenstoffsauren Natron zusammengeschmolzen werden, die geschmolzene Masse gepülvert, mit Wasser ausgekocht und

heifs filtrirt wird, so fällt beim Erkalten der Flüssigkeit ein braunrothes Pulver daraus zu Boden, welches, nach gehörigem Aussüfsen und Trocknen an einem schattigen Orte, wegen seiner dem zerriebenen Kermes ähnlichen Farbe, Mineralkermes genannt wird. Dasselbe macht einen Gegenstand der Arzneikunst aus, und ist seiner Natur nach, eine Verbindung von Antimonprotoxyd, Schwefel und Schwefelwasserstoff. Aber die Proportionalverhältnisse dieser Bestandtheile scheinen zur Zeit noch nicht mit Bestimmtheit ausgemittelt zu seyn. Nach Thenard enthält diese Substanz in hundert Theilen 73 Antimonprotoxyd, 4 Schwefel und 20 Schwefelwasserstoff.

(Thenard, in den *Annales des Chimie etc. Tom. XXXII. pag.* 257 *etc.* Schrader, über den Mineralkermes etc. In Gehlen's Neuem Journal der Chemie etc. 3. B. S. 159 etc.)

Orangefarbenes Schwefelantimonoxydül. (Goldschwefel.)

§. 924.

Eine Abänderung der vorher erörterten Verbindung ist das orangefarbene Schwefelspiefsglanzoxydül (Goldschwefel genannt), welches gleichfalls nur als Gegenstand der Arzneikunst gebraucht wird. Man gewinnt dasselbe, wenn gleiche Theile Schwefelantimon und reiner Schwefel, im zart gepulverten Zustande, bis zur völligen Auflösung mit Natronätzlauge in einem gläsernen Gefäfse gekocht werden, die mit vielem Wasser verdünnete Auflösung

filtrirt, dann durch Schwefelsäure gefället und der orangefarbene Niederschlag mit reinem kalten Wasser vollkommen ausgesüſst wird. Dieses Präparat ist in hundert Theilen zusammengesetzt (nach Thenard) aus 68 Theilen Antimonprotoxyd, 12 Theilen Schwefel und 18 Theilen Schwefelwasserstoff.

(Thenard und Schrader a. §. 924. a. O.)

Antimon und Phosphor. (Phosphorantimon. Antimonphosphüre.)

§. 925.

Man gewinnt diese Verbindung (nach Pellétier), wenn gleiche Theile Antimon und verglaste Phosphorsäure mit dem sechzehnten Theile Kohle zusammengeschmolzen werden. Das Phosphorantimon erscheint als ein spröder metallisch glänzender Körper von weiſser Farbe und blättrigem Bruch, der auf Kohlen mit grünlicher Flamme verbrennt. Das Proportionalverhältniſs der Bestandtheile ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Antimon und Selen. (Selenantimon. Antimonselenüre.)

§. 926.

Antimon und Selen verbinden sich, ohne Feuerentwicklung, zu einer im Glühen schmelzbaren Substanz, von bleigrauer Farbe und krystallinischem Bruch, die, wenn sie unter Mitwirkung der Luft geglühet wird, sich mit einer glasartigen Schlacke überzieht. Hundert Theile Selenantimon sind zusammengesetzt (nach Ber-

zelius) aus 61,92 Antimon und 38,08 Selen. Sein Atomgewicht beträgt 2604,72.

Antimon und alkalizeugende Metalle.

§. 927.

Das Verhalten des Antimons zu den alkalizeugenden Metallen ist zur Zeit nur noch theilweise bekannt; was man davon weiſs, besteht im Folgenden:

a) Antimon und Kalium, im Volumverhältniſs wie 4 zu 1, vereinigen sich (nach Gay-Lussac und Thenard) unter Feuerentwicklung zu einer Legirung, die dunkelblauer ist, als Zinn, spröde, feinkörnig im Bruch, und leicht schmelzbar. In Wasser geworfen, wird sie, unter Entweichung von Wasserstoffgas, oxydirt.

b) Antimon und Natronium, unter gleichen Volumverhältnissen, gehen erst über dem Schmelzen eine Verbindung ein. Die Legirung ist sehr spröde, im Bruche dem Glockengut ähnlich, und wird im Wasser schnell zersetzt.

c) Das Verhalten des Antimons zu den Kalcium, den Barium, den Strontium, den Lithium und Ammoniak ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt.

Anmerkung. Das Verhalten des Antimons zu den erdezeugenden Metallen kennt man zur Zeit noch gar nicht.

Antimon und die vorhergehenden Metalle.

§. 928.

Das Antimon geht mit den meisten der vor-

hergehenden Metalle Legirungen ein, von welchen einige in den Künsten eine nützliche Anwendung finden. Was davon bekannt ist, besteht im Folgenden:

a) Gold und Antimon schmelzen leicht zusammen; auch wird das Gold in der Hitze schon von den Dünsten des Antimons durchdrungen. 9 Theile Gold und 1 Theil Antimon geben (nach Hatchett) eine spröde weiſse Legirung von porzellanartigem Bruch. In der Glühhitze entweicht das Antimon und das Gold bleibt zurück.

b) Platin und Antimon geben im Schmelzen eine spröde Legirung, aus der im Glühen das Antimon entweicht.

c) Das Verhalten des Palladiums, des Osmiums, des Iridiums und des Rhodiums zum Antimon ist zur Zeit noch nicht bekannt.

d) Quecksilber und Antimon lassen sich in der Kälte nicht vereinigen; die Verbindung erfolgt nur, wenn zu 1 Theil schmelzendem Antimon 3 Theile erhitztes Quecksilber gegossen werden. Das Amalgam ist weich, zersetzt sich aber sehr bald von selbst.

e) Das Verhalten des Nickels zum Antimon ist zur Zeit noch nicht bekannt.

f) Eisen und Antimon schmelzen unter allen Verhältnissen leicht zusammen. Die Legirung ist hart, spröde, von blättrigem Bruch, wenig magnetisch. Man kennt sie unter dem Namen des eisenhaltigen Spieſsglanzkieses (§. 916. Anmerk.).

g) Kup-

g) Kupfer und Antimon geben im Zusammenschmelzen eine Legirung von röthlicher Farbe, blättrigem Gefüge und ziemlicher Sprödigkeit.

h) Zinn und Antimon verbinden sich sehr leicht zu einer sehr weifsen und dehnbaren Legirung, wenn das Antimon nicht über den fünften Theil beträgt; bei gröfserm Gehalte wird sie spröde. Man verarbeitet diese Legirung zu weifsen Knöpfen, Schnallen, Leuchtern und andern Sachen. Auch pflegt man dem Zinn bei der Verzinnung des Eisens etwas Antimon zuzusetzen.

i) Blei und Antimon liefern eine Legirung, die um so spröder ist, je mehr das Antimon gegen das Blei beträgt. Eine Legirung von 80 Theilen Blei mit 15 bis 25 Theilen Antimon liefert die Schriftgiefsermasse, woraus die Buchdruckerlettern gegossen werden.

Funfzehnte Abtheilung.

Von dem Zink.

§. 930.

Mit dem Namen Zink *(Zincum)*, auch Spiauter und Tutanego, wird ein unedles Metall, von bläulich-weifser Farbe und zackig-krystallinischem Bruche, bezeichnet, das beim Paracelsus zuerst unter diesem Namen vorkommt. Man glaubt, dafs der Name vom deutschen Worte Zinken oder Zacken abgeleitet ist, da sich dieses Metall beim Ausschmelzen aus seinen Erzen in dem Ofen zu-

weilen zackenförmig anlegt. Der Name Tutanego ist unstreitig der Malayische, mit welchem jenes Metall in Ostindien bezeichnet wird; der Name Spiauter, mit welchem solches von den Technikern bezeichnet wird, scheint bloſs ein verstümmelter Name zu seyn. Als natürlich vorkommendes Oxyd (als Galmey oder Kadmia) kannten jenes Metall schon die alten Griechen, und wendeten solches zur Verfertigung des Messings an.

§. 931.

Das Zink findet sich niemals gediegen, sondern stets oxydirt mit erdigen Theilen verbunden, oder oxydirt mit Eisen und Schwefel vererzt. Die vorzüglichsten Zinkminern sind:

a) Der Zinkspat: aus Zinkoxyd, Kohlenstoffsäure und Wasser zusammengesetzt.

b) Der Galmey: aus Zinkoxyd, Kiesel und Wasser zusammengesetzt.

c) Der Zinkocher: aus Galmey und Eisenocher zusammengesetzt.

d) Die Blende: aus Zink, Eisen, Schwefel und Kiesel zusammengesetzt.

Darstellung des Zinks aus seinen Erzen.

§. 932.

Um das Zinkmetall aus seinen Erzen zu scheiden, bedient man sich vorzüglich des Galmey's. Derselbe wird vorher gestampft, dann geschlämmt, hierauf in der Vermengung mit dem achten Theil Kohlenstaub einer Art von trockner Destillation unterworfen. Solches geschiehet entweder in irdenen Retorten, deren Hälse in

Vorlagen mit Wasser geleitet sind, oder in Töpfen, aus denen eiserne Röhren in Wasser geleitet sind: da dann das Zink aus seinem Oxyde reducirt wird, theils ausschmilzt, theils sublimirt wird, und sich im Halse der Retorte ansetzt. Ein ganz reines Zink gewinnt man nur durch die Reduktion eines chemisch-reinen Zinkoxyds, mittelst Kohle.

Anmerkung. Außerdem gewinnt man das Zink als Nebenprodukt beim Ausschmelzen der zinkhaltigen Kupfer- und Bleierze, wo es sich zwischen den Kohlen sublimirt, und an den Seiten ausfließt. Solches ist der Fall auf der Ocherhütte bei Goslar am Harz. Dort findet man am untern Theile der Brust des Ofens, oberhalb des Auges, aus welchem Rohstein, Schwarzkupfer und Blei ausfließen, einen schräg vorwärts geneigten, mit Lehm bestrichenen Schieferstein (den Zinkstuhl), so lang als der Ofen vorn breit ist, auf einem Sandsteine (dem Zinkstein) ruhend, so befestigt, daß er eine Rinne bildet, die an der einen Seite der Brust sich in ein besonderes Auge öffnet, welches die erste Zeit verstopft wird, woraus denn nun das Zink abfließt.

(Proust, in den *Annales de Chimie etc. Tom. XXXV. pag. 1 etc.* Vogel, über das Zink. In Schweiggers Journal der Chemie etc. 11. B. S. 408 etc.)

Eigenschaften des reinen Zinks.

§. 933.

Das reine metallische Zink zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) seine Farbe ist bläulich-weiß, stark-glänzend; 2) es krystallisirt in vierseitigen Säulen und Nadeln; 3) in der Kälte ist es ziemlich spröde; bei 80 bis 90° Reaumür läßt es sich aber zu Platten auswalzen und

zu Draht ziehen; bei 160° Reaumür wird es so spröde, daſs es sich zu Pulver stampfen läſst; 4) seine specifische Dichtigkeit beträgt (nach Böckmann) 7,239. Es schmilzt bei 300° Reaumür, siedet in der Weiſsglühhitze und wird darin regulinisch verflüchtigt. Sein Atomgewicht beträgt 806,45.

Anmerkung. Die Dehnbarkeit des Zinks unter Walzwerken hat man benutzt, um das gewalzte Zink zur Bedeckung der Dächer mit Nutzen in Anwendung zu setzen.

Zink und Sauerstoff. (Zinkoxyde.)

§. 934.

Zink und Sauerstoff gehen sehr leicht eine Verbindung ein, es ist aber noch nicht ausgemacht, ob der Sauerstoff sich unter mehr als einem Verhältniſs mit dem Zink verbinden kann. Wenn regulinisches Zink, im blank polirten Zustande, der feuchten Luft ausgesetzt wird, so überzieht es sich mit einem grauen Pulver, das ein Zinkprotoxydhydrat zu seyn scheint. Eben so bildet sich beim Ausschmelzen zinkhaltiger Erze, so wie bei der Reduction des Zinks aus seinen Erzen und endlich auch bei der Fabrikation des Messings ein Anflug, der sich an den Seitenwänden des Ofens ansetzt, bei starker Hitze zusammensinkt und eine harte Masse bildet, welche bald Tutia, bald Kadmia oder Ofenbruch genannt wird. Die erstere erscheint dunkelgrau, der letztere gelbgrau; beide scheinen Zinkoxyd, in Verbindung mit andern Stoffen (besonders Kadiumoxyd), auszu-

machen. Beide Substanzen verdienen daher noch näher untersucht zu werden. Das reine Zinkoxyd ist vollkommen weifs. Man gewinnt dasselbe auf zwei verschiedenen Wegen: 1) indem das reine regulinische Zink, mit Berührung der Luft, bis zur Umwandlung in weifses Oxyd geglühet wird; 2) indem die Auflösung eines reinen Zinksalzes durch Natronlauge gefället und der ausgesüfste Niederschlag ausgeglühet wird.

Beispiele.

a. Einen irdenen walzenförmig gestalteten Schmelztiegel placire man, in geneigter Lage, in einem Ofen zwischen glühenden Kohlen, und in denselben ein Stück reines regulinisches Zink. Man erhitze nun das Ganze bis zum Glühen des Zinks; es wird sich entzünden, mit einer blendenden Flamme brennen und in Dämpfen verflüchtigen, die sich über der schmelzenden Masse zu einer weifsen, lockern, der Baumwolle ähnlichen Substanz verdichten, die nun so oft mit einem Spatel abgenommen werden kann, als sich noch eine neue Portion erzeugt. Sie stellt das reine Zinkoxyd dar. In diesem Zustande wurde solches vormals Zinkblumen (*Flores Zinci*) und, von den alten Alchemisten, auch philosophische Wolle (*Lana philosophica*) genannt.

b. Man fälle eine mit Salpetersäure gemachte Auflösung des chemisch-reinen Zinks, nachdem sie hinreichend mit Wasser verdünnt worden ist, durch basisches kohlenstoffsaures Natron, süfse den Niederschlag vollkommen mit Wasser aus, trockne ihn, und glühe ihn 30 Minuten lang wohl aus. Er stellt nun gleichfalls ein reines Zinkoxyd dar.

Eigenschaften des reinen Zinkoxyds.

§. 935.

Das reine Zinkoxyd ist zusammengesetzt, in hundert Theilen (nach Berzelius) aus 80,13 Zink und 19,87 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 1006,45. Seine Eigenschaften sind in Folgendem begründet; 1) dasselbe ist blendend-weiſs; 2) zum Glühen erhitzt, nimmt es eine hellgelbe Farbe an, ohne sich zu verflüchtigen, erhält aber beim Erkalten die weiſse Farbe zurück; 3) es ist in den meisten Alkalien lösbar; 4) in verschlossenen Gefäſsen bei der Weiſsglühhitze mit Kohle behandelt, wird es unter Entweichung von kohlenstoffsaurem Gas und Kohlenstoffoxydgas reducirt.

Anmerkung. Das ganz reine Zinkoxyd dient auch als eine weiſse unveränderliche Malerfarbe in der Oel- und Wassermalerei.

Zinkoxyd und Wasser. (Zinkoxydhydrat.)

§. 936.

Man gewinnt das Zinkoxydhydrat, wenn das, durch die Fällung mit Aetznatronlauge gewonnene Zinkoxyd bei 80° Reaumür stark ausgetrocknet wird. Dasselbe erscheint in Form eines weiſsen Pulvers, das in den Säuren leicht aufgelöst wird. Es ist in hundert Theilen zusammengesetzt (nach Berzelius) aus 81,74 Zinkoxyd und 18,26 Hydratwasser. Sein Atomgewicht beträgt 1231,32.

Zink und Wasserstoff. (Zinkhydrüre.)

§. 937.

Man gewinnt diese Zinkhydrüre, im gas-

förmigen Zustande (nach Vauquelin), wenn 4 Theile geröstete Zinkblende und 1 Theil Kohlenpulver in einer pneumatischen Geräthschaft zusammen geglühet werden. Das Gas ist farbenlos, besitzt einen widrigen Geruch, ist leichter als atmosphärische Luft, aber schwerer als Wasserstoffgas, brennt mit gelbweiſser Flamme, setzt dabei theils regulinisches Zink, theils Zinkoxyd ab, und wird vom Wasser nicht eingesaugt.

Anmerkung. Das Verhalten des Kohlenstoffs und des Stickstoffs zum Zink ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Zink und Chlorine. (Chlorinzink. Zinkchlorüre.)

§. 938.

Das Zink verbrennt im trocknen Chloringas mit weiſsem Lichte und flieſst zu Chlorinzink zusammen. Das Chlorinzink ist zusammengesetzt, in hundert Theilen (nach Berzelius), aus 34,80 Zink und 65,20 Chlorine. Sein Atomgewicht beträgt 2891,75. Dasselbe erscheint als eine weiſsgraue halbdurchsichtige Substanz, weich wie Wachs, und schmilzt bei 80° Reaumür, nimmt aber nach dem Erkalten wieder eine concrete Form an, und wird erst bei der Rothglühhitze verflüchtiget. Mit Wasser gemengt, wird es in hydrochlorinsaures Zinkoxyd umgewandelt. Es war vormals unter dem Namen von Zinkbutter bekannt. Man gewinnt das Chlorinzink am zweckmäſsigsten:

a) Wenn ein Gemenge von 1 Theil zartgefeiltem regulinischen Zink und 3 Theilen

Chlorinquecksilber im Maximum, aus einer Retorte überdestillirt wird, wobei Zinkchlorüre gebildet und regulinisches Quecksilber abgeschieden wird.

b) Wenn trocknes hydrochlorinsaures Zink in einem gläsernen Gefäſse, unter Abhaltung der Luft, bis zum Rothglühen erhitzt wird.

Zink und Jodine. (Jodinzink. Zinkjodüre.)

§. 939.

Zink und Jodine verbinden sich unter schwacher Wärmeentwicklung. Das Jodinzink enthält (nach Gay-Lussac) in hundert Theilen 20,5 Zink und 74,45 Jodine; nach Berzelius hingegen 25,55 Zink und 74,45 Jodine. Sein Atomgewicht beträgt 3939,85. Dasselbe erscheint als eine farbenlose leicht schmelzbare Substanz, die sich zu vierseitigen Säulen sublimiren läſst, und mit Wasser verbunden, in hydrojodinsaures Zinkoxyd umgewandelt wird.

Anmerkung. Das Verhalten des Zinks zur Borine und zur Fluorine ist noch nicht gehörig ausgemittelt.

Zink und Schwefel. (Schwefelzink. Zinksülfüre.)

§. 940.

Die Mischbarkeit des Zinks mit dem Schwefel wird durch das natürliche Vorkommen dieser Verbindung, in der Zinkblende, begründet. Künstlich kann die Verbindung des Zinks mit dem Schwefel bewirkt werden: 1) nach Edm.

Davy, wenn der Schwefel in Dämpfen über schmelzendes Zink hingeleitet wird; 2) wenn schwefelwasserstoffhaltiges Kali, im gelösten Zustande, in die Auflösung eines Zinksalzes getröpfelt wird. In beiden Fällen erscheint das Schwefelzink gelblich von Farbe, der Blende ähnlich. Das Schwefelzink ist zusammengesetzt, in hundert Theilen (nach Berzelius), aus 66,72 Zink und 33,28 Schwefel. Sein Atomgewicht beträgt 1823,15.

Zink und Phosphor. (Phosphorzink. Zinkphosphüre.)

§. 941.

Man gewinnt eine Verbindung des Zinks mit dem Phosphor (nach Pelletier), wenn man, unter möglichster Abhaltung der Luft, auf schmelzendes Zink, Phosphor in Stücken, nach und nach einträgt. Das Phosphorzink besitzt eine bleigraue Farbe, metallischen Glanz, läſst sich hämmern und verbreitet dabei einen phosphorischen Geruch. In der Hitze brennt es, ähnlich dem Zink. Das Proportionalverhältniſs seiner Bestandtheile ist noch nicht bekannt.

Zink und Selen. (Selenzink. Zinkselenüre.)

§. 942.

Man gewinnt die Verbindung des Zinks mit dem Selen, wenn das glühende Zink mit den Dämpfen des Selens in Berührung tritt. Die Vereinigung erfolgt unter Explosion, und die untere Fläche des Geräths wird mit einem citro-

nengelben Pulver bedeckt, welches das Selenzink darstellt. Das Selenzink ist zusammengesetzt, in hundert Theilen, aus 44,82 Zink und 55,16 Selen. Sein Atomgewicht beträgt 1798,27. Salpetersäure löst das Zink darin auf, und das Selen bleibt in Form eines rothen Pulvers zurück.

Zink und alkalizeugende Metalle.

§. 943.

Das Verhalten des Zinks mit den alkalizeugenden Metallen, ist nur sehr unvollständig bekannt.

a) Zink und Kalium vereinigen sich nur bei sehr hoher Temperatur, zu einer spröden körnigen Legirung, die in der Rothglühhitze schmelzbar ist und sich an der Luft leicht oxydirt. Dagegen das Zinkoxyd von der Kaliätzlauge sehr reichlich aufgelöst wird.

b) Zink und Natronium vereinigen sich erst bei dunkler Rothglühhitze zu einer blaugrauen, spröden, im Bruche feinblättrigen Legirung, die sich nur langsam an der Luft oxydirt. Zinkoxyd wird von der Natronätzlauge sehr reichlich aufgelöst.

c) Das Verhalten des Zinks zu dem Kalcium, dem Barium, dem Strontium, dem Lithium und ihren Oxyden, so wie zum Ammoniak, ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Anmerkung. Das Verhalten des Zinks zu den erdezeugenden Metallen und ihren Oxyden kennt man noch nicht.

Zink und die vorhergehenden Metalle.

§. 944.

Das Zink verbindet sich nicht nur mit den früher genannten Metallen ziemlich gut, sondern bildet auch mit einigen derselben nützliche Legirungen für den technischen Gebrauch. Was man davon weiſs, ist im Folgenden begründet:

a) Gold und Zink geben beim Zusammenschmelzen eine Legirung von grobem Korne und vieler Sprödigkeit.

b) Silber und Zink geben gleichfalls eine sehr spröde Legirung.

c) Platin und Zink verbinden sich im Schmelzen leicht, zu einem sehr harten leicht schmelzbaren Körper, von blaulichweiſser Farbe. Beim Glühen an der Luft entweicht das Zink und das Platin bleibt zurück.

d) Das Verhalten des Palladiums, des Osmiums, des Iridiums und des Rhodiums zum Zink ist zur Zeit noch nicht bekannt.

e) Quecksilber und Zink lassen sich gut vereinigen. Man gewinnt ein Zinkamalgam, wenn ein Theil schmelzendes Zink mit $3\frac{1}{2}$ Theil Quecksilber zusammen gebracht wird, welches in sechsseitigen Blättern krystallisirt. 4 Theile Zink gegen 1 Theil Quecksilber geben ein vorzüglich gutes Amalgam für Elektrisirmaschinen.

f) Nickel und Zink geben beim Zusammenschmelzen eine harte spröde Legirung von weiſser Farbe.

g) Eisen und Zink lassen sich fast unter al-

len Verhältnissen leicht zusammenschmelzen. Die Legirung ist weiſser als Eisen und dehnbar.

h) Kupfer und Zink geben eine gelbe Legirung, die nach den verschiedenen Proportionalverhältnissen, unter denen beide Metalle mit einander verbunden sind, bald Messing, bald Tomback, bald Semilor, bald Pinshpak, bald Prinzmetall genannt wird.

i) Zinn und Zink geben beim Zusammenschmelzen eine Legirung, die härter als Zinn ist, aber weniger dehnbar.

k) Blei und Zink schmelzen leicht zusammen, die Verbindung ist härter als Blei.

§. 945.

Die obengenannten, aus der Verbindung des Zinks mit dem Kupfer hervorgehenden Legirungen verdienen, wegen ihrer Anwendung in den technischen Gewerben, näher erörtert zu werden. Das Messing, oder richtiger Mössing, verdankt seinen Namen den Mossinöcern, einem vormals am Pontus Euxinus wohnenden Volke, dem dieses Metall früher als den alten Griechen und Römern bekannt war. Plinius nennt das Messing Aurichalcum, wenn solches in Massen ausgegossen ist, und Aes coronarium, wenn solches zu dünnen Blechen ausgewalzt ist. Man fabricirt das Messing fast in allen Ländern, entweder aus Kupfer, Galmei und Kohle, oder aus Kupfer und Zink, welche letztere Methode ein reineres Produkt liefert.

(*Plinius, Historia naturalis. Tom. XXXIV. Cap.* 2. 8 und 13.)

§. 946.

Wenn Galmei und Kupfer unter einer Decke von Kohlen zusammengeschmolzen werden, so wird das Galmei zu Zink reducirt; dieses verflüchtiget sich, durchdringt das Kupfer in Dünsten, cementirt dasselbe und wandelt solches in Messing um. Dasselbe ist auch der Fall, wenn das Kupfer gleich mit reinem Zink zusammengeschmolzen wird. Die Güte des Messings hängt von der Reinheit der dazu genommenen Materialien, seine Farbe hängt vom quantitativen Verhältniſs derselben ab.

a) Auf der Messinghütte zu Hägermühle bei Neustadt-Eberswalde wählte man sonst zur Bereitung des Messings, 110 Theile Kupfer gegen 165 Theile Galmei, und erhielt daraus 150 Theile Messing, welches ungefähr 2 Theile Kupfer gegen 1 Theil Zink beträgt. Jetzt schmelzt man solches aus 2 Theilen reinem Kupfer und 1 Theil reinem Zink zusammen.

(Hermbstädt's Grundriſs der Technologie etc. Berlin, 1814. S. 755 etc.)

§. 947.

Reines gutes Messing zeichnet sich durch eine schöne goldgelbe Farbe und groſse Dehnbarkeit aus. Da aber das Messing in den Künsten theils zu gegossenen, theils zu gehämmerten oder gewalzten, theils zu gedreheten Gegenständen verarbeitet wird, so haben die Künstler schon längst die Erfahrung gemacht, daſs nicht jede Art Messing zu jeder Art Arbeit gleich gut ist. Chaudet hat gezeigt:

a) Daſs ein Messing, welches zu gehämmerten und gewalzten Gegenständen ganz vorzüglich geeignet, zu gedreheten Arbeiten aber weit weniger tauglich ist, aus 70,10 reinem Kupfer und 29,90 reinem Zink zusammengeschmolzen werden kann.

b) Dagegen ein zu gedreheten Arbeiten vorzüglich brauchbares Messing, durch das Zusammenschmelzen von 65,80 Kupfer, 31,80 Zink, 2,15 Blei und 0,25 Zinn producirt werden kann.

(Hermbstädt's Gemeinnütziger Rathgeber etc. 4. B. Berlin, 1820. S. 142 etc.)

§. 948.

Bei dem jetzt sehr wohlfeilen Preise des Zinks ist es daher rathsam, sowohl das Messing als auch die übrigen zinkhaltigen Kupferlegirungen, statt des Galmey's, nur mit reinem Zink zu bereiten. Man bedient sich dazu der folgenden Methode: das Zink wird in den untern Theil des Tiegels gebracht, das Kupfer darüber, dann der übrige Raum mit Kohlenstaub angefüllt, der Tiegel zugedeckt, und nun alles zum Fluſs gebracht. Wenn die Masse flieſst, wird sie mit einem eisernen Stabe wohl umgerührt, und nach einiger Ruhe, die schmelzende Masse ausgegossen. Auf gleiche Weise gewinnt man:

a) Das Tomback: aus 12 Theilen Kupfer, 1 Theil Zink und 1 Theil Zinn.

b) Das Semilor (Manheimer Gold): aus 1 Theil Zink und 4 Theilen Kupfer.

c) Das Pinshpak: aus 4 Theilen Zink und 5 Theilen Kupfer.

d) Das Prinzmetall: aus 1 Theil Zink und 6 Theilen Kupfer.

e) Zum sogenannten Lioner Gold (das zu Draht ausgezogen und dieser zu Lioner oder unächten Tressen verarbeitet wird) cementirt man bloſs das Kupfer in Stangen, in den Dünsten des Zinks, das dadurch auf der Oberfläche eine Goldfarbe annimmt.

(Hermbstädt's Grundriſs der Technologie etc. Berlin, 1814. S. 760 etc.)

Sechzehnte Abtheilung.

Von dem Kadmium.

§. 949.

Mit dem Namen Kadmium (*Kadmium. Cadmium*) ist ein, erst seit dem Jahre 1817, neu entdecktes Metall bezeichnet worden, das einen Begleiter der meisten Arten des Zinks auszumachen scheint. Der Name Kadmium, mit welchem jenes Metall durch Stromeyer benannt worden, ist von Κάδμος, dem Namen eines ältern griechischen Naturforschers, abgeleitet, welcher der erste Entdecker des Galmei's (des natürlichen Zinkerzes) gewesen ist.

Anmerkung. Die erste Entdeckung des Kadmiums wurde bei einer Untersuchung des, aus schlesischen Zink bereiteten, Zinkoxyds gemacht. Man fand, daſs jenes Oxyd, wenn solches in Säuren aufgelöst und die Auflösung durch Schwefelwasserstoffgas gefället wurde, einen eiergelben Niederschlag lieferte, welchen

man anfangs für einen Beweiſs von vorhandenem Arsenik ansahe. Diese Entdeckung gehört Roloff. Staberoh erkannte aber jenen Niederschlag zuerst für die Verbindung eines eigenen neuen Metalls mit Schwefel, und stellte das Metall regulinisch dar, dem er den Namen Klaprothium beizulegen vorschlug. Stromeyer entdeckte jenes Metall, unfehlbar mit Staberoh zugleich, ohne von dessen Entdeckung etwas zu wissen, nannte es Kadmium, und beschrieb solches nach allen seinen Eigenschaften und Verbindungen. Karsten schlug vor, solches Melinum zu nennen, weil seine Verbindung mit dem Schwefel fast honiggelb ist. Der Name Kadmium ist aber allgemein beibehalten worden.

(Staberoh, in Hermbstädt's Museum des Neuesten etc. 1818. 14. B. S. 125 etc. Roloff, in Hufeland's Journal für prakt. Heilkunde. Februar, 1818. Stromeyer, in Gilbert's Annalen der Physik etc. 29. B. S. 252. und 30. B. S. 197 etc. Gerhard, in Gilbert's Annalen der Physik etc. 29. B. S. 97 etc.)

Darstellung des Kadmiums.

§. 950.

Auſserdem daſs das Kadmium in schlesischem Zink und vielleicht auch den Zinkarten andrer Länder vorkommt, findet solches sich auch in vielen Arten der Zinkblende und des Galmei's. Um solches aus einem oder dem andern rein darzustellen, wird die Substanz in Schwefelsäure oder Hydrochlorinsäure so aufgelöst, daſs die Säure jedesmal vorwaltet, und nachdem die Auflösung filtrirt worden, so lange Schwefelwasserstoffgas hindurchgeleitet, bis kein Niederschlag mehr erfolgt, dann der gelbe Niederschlag ausgesüſst, und in starker Hydrochlorinsäure aufgelöst, wobei der Schwefelwasser-

serstoffgas entwickelt wird, hierauf die Flüssigkeit durch Ammoniak gefället und der abermals ausgesüßste Niederschlag, in der Vermengung mit Kohle, durch die Destillation aus einer Retorte, der Reduction unterworfen.

Beispiele.

a. Ein Pfund schlesisches Zink löse man in, mit Wasser verdünneter Schwefelsäure auf, zuletzt mit Wärme unterstützt, und so, daſs die Säure vorwaltet.

b. Man filtrire die mit Wasser verdünnete Auflösung, und leite so lange einen Strohm von Schwefelwasserstoffgas hindurch, als noch ein gelber Niederschlag gebildet wird, der aus Kadmiumoxyd und Schwefel zusammengesetzt ist.

c. Man süſse den Niederschlag so vollkommen wie möglich mit Wasser aus, und digerire ihn hierauf mit etwas starker Hydrochlorinsäure; sie nimmt das Kadmiumoxyd daraus auf, und es wird Schwefelwasserstoffgas entwickelt.

d. Fällt man die Auflösung durch basisches kohlenstoffsaures Ammoniak, so fällt kohlenstoffsaures Kadmiumoxyd in Form eines weiſsen Pulvers nieder, welches vollkommen ausgesüſst und getrocknet wird.

e. Glüht man das kohlenstoffsaure Kadmiumoxyd aus, so bleibt das reine Kadmiumoxyd in Form eines braunen Pulvers zurück.

f. Man menge das Kadmiumoxyd mit dem dritten Theile Kienruſs und destillire das Ganze aus einer gläsernen Retorte bei mäſsiger Rothglühhitze, da denn das Kadmium im metallischen Zustande erhalten wird.

g. Hundert Theile Zink, auf solche Weise bearbeitet, liefern nicht viel über 3 Theile regulinisches Kadmium.

Eigenschaften des Kadmiums.

§. 951.

Das Kadmium, in seinem reinen Zustande, zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) seine Farbe hält das Mittel zwischen Silber und Zinn; es ist stark glänzend und nimmt schöne Politur an; 2) sein Gefüge ist vollkommen dicht, sein Bruch hakig; 3) dasselbe krystallisirt gern in regelmäſsigen Octaedern und bildet auf der Oberfläche dentritische Figuren; 4) es ist sehr weich, läſst sich leicht biegen, mit dem Messer schneiden und färbt stark ab, doch ist es härter und fester als Zinn; 5) es ist sehr dehnbar; 6) es ist sehr leichtflüssig, schmilzt schon vor dem Glühen und verflüchtigt sich bei 250° Reaumür; 7) die Dämpfe verbreiten einen eigenen Geruch und verdichten sich zu Metall; 8) seine specifische Dichtigkeit beträgt, im geschmolzenen Zustande 8,604, im gehämmerten 8,694.

Kadmium und Sauerstoff. (Kadmiumoxyd.)

§. 952.

Das Kadmium verbindet sich leicht mit dem Sauerstoff, doch steht es in der Anziehung zu selbigem dem Zink nach. Die Oxydation des Kadmiums erfolgt schon wenn das Metall, unter Mitwirkung der Luft, znm Glühen gebracht wird; es verflüchtigt sich als ein farbiger Rauch, der an darüber gehaltene Körper sich als ein braungelbes Pulver anlegt. Das Kadmium kann

sich (nach Stromeyer) nur in einem Verhältniſs mit dem Sauerstoffe verbinden. Das Oxyd besitzt erst eine gelbbraune Farbe, wird aber beim starken Glühen dunkelbraun. Es ist in hundert Theilen zusammengesetzt, aus 87,45 Kadmium und 12,55 Sauerstoff. Das Kadmiumoxyd ist höchst feuerbeständig, und wird von den Säuren, ohne Gasentwicklung, aufgelöst. Es wird weder vom Kali noch vom Natron, wohl aber vom Ammoniak, im letzten Fall doch nur wenig, gelöst.

Anmerkung. Ob das Kadmiumoxyd kein Hydrat zu bilden vermag, wie man glaubt, verdient noch näher untersucht zu werden. Ob solches eine Verbindung mit Wasserstoff einzugehen vermag, wie solches (nach Staberoh) wahrscheinlich ist, verdient ebenfalls noch näher untersucht zu werden; und eben so sein Verhalten zum Kohlenstoff und zum Stickstoff.

Kadmium und Chlorine. (Chlorinkadmium. Kadmiumchlorüre.)

§. 953.

Von der Hydrochlorinsäure wird das Kadmiumoxyd ziemlich leicht zu einer farbenlosen Flüssigkeit aufgelöst, die, zur Trockne abgedunstet und geschmolzen, eine durchsichtige blättrig-krystallinische Substanz von Perlmutterglanz darstellt, die sich zu einer glimmerartigen blättrigen Materie von derselben Beschaffenheit sublimirt. Das Chlorinkadmium ist zusammengesetzt, in hundert Theilen (nach Stromeyer) aus 61,388 Kadmium und 38,612 Chlorine.

Kadmium und Jodine. (Jodinkadmium. Kadmiumjodüre.)

§. 954.

Kadmium und Jodine vereinigen sich, auf dem trocknen und dem nassen Wege, zu einer Verbindung, die zu schönen großen sechsseitigen Tafeln krystallisirt. Die Krystalle sind farbenlos durchsichtig und besitzen einen Perlmutterglanz. Das Jodinkadmium schmilzt leicht in gelinder Hitze und krystallisirt wieder in der Kälte, in strenger Hitze wird es aber zersetzt. Das Jodinkadmium ist zusammengesetzt, in hundert Theilen (nach Stromeyer) aus 30,541 Kadmium und 69,459 Jodine.

Anmerkung. Das Verhalten der Borine und der Fluorine zum Kadmium ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Kadmium und Schwefel. (Schwefelkadmium. Kadmiumsulfüre.)

§. 955.

Das Kadmium kann sich mit dem Schwefel nur unter einem Verhältniß verbinden. Man gewinnt die Verbindung am besten, wenn die Auflösung eines Kadmiumsalzes durch Schwefelwasserstoff gefället wird. Der Niederschlag ist anfangs Eiergelb; nach dem Auslaugen und Trocknen orangegelb; im Glühen wird es roth, welche Farbe sich aber in der Kälte wieder verliert. In der Weißglühhitze kommt es in Fluß, ohne sich zu verflüchtigen, und erstarrt in der Kälte zu durchsichtigen Blättern von citronengelber Farbe. Hundert Theile Schwefelkadmium

sind zusammengesetzt, (nach Stromeyer) aus 78,02 Kadmium und 21,98 Schwefel.

Anmerkung. Das Verhalten des Kadmiums zum Phosphor und zum Selen ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt. Eben so wenig kennt man zur Zeit das Verhalten des Kadmiums zu den alkalizeugenden, so wie zu den erdezeugenden Metallen.

Kadmium und die vorhergehenden Metalle.

§. 956.

Das Verhalten des Kadmiums zu den früher erörterten Metallen, kennt man zur Zeit nur von einigen. Was man davon weiſs, besteht im Folgenden:

a) Kadmium und Platin liefern eine sehr strengflüssige spröde Legirung, von silberweiſser Farbe und feinkörnigem Gefüge. Es läſst im Glühen den Ueberschuſs des Kadmiums von sich, und ist dann aus 53,98 Kadmium und 46,02 Platin zusammengesetzt.

b) Kadmium und Quecksilber gehen schwer in der Kälte eine Verbindung ein. Das Amalgam ist silberweiſs und von körnigkrystallinischem Gefüge, krystallisirt in harten brüchigen Octaedern, und ist so leichtflüssig, daſs es schon bei 108° Reaumür schmilzt. Dasselbe enthält in hundert Theilen 21,740 Kadmium und 78,260 Quecksilber.

c) Kadmium und Kupfer liefern eine hellweiſse, etwas ins Gelbliche schielende Legirung, von feinkörnigem schuppigen Gefüge und bedeutender Sprödigkeit. In der Hitze,

wobei das Kupfer schmilzt, wird das Kadmium verflüchtigt. Hundert Theile dieser Legirung sind zusammengesetzt, aus 45,71 Kadmium und 54,29 Kupfer.

Anmerkung. Das Verhalten der übrigen Metalle zum Kadmium ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt.

Siebenzehnte Abtheilung.

Von dem Cererium.

§. 957.

Mit dem Namen Cerer (*Cererium*) wird ein eigenthümliches, zur Zeit noch sehr seltenes Metall bezeichnet, welches durch Berzelius und Hisinger zuerst entdeckt worden ist. Man hat solches, nach dem von Piazzi entdeckten Planeten (der Ceres), mit jenem Namen benannt. Das Cerer ist zur Zeit noch nicht gediegen vorgefunden worden. Die Verbindungen, in welchen solches im Mineralreiche dargeboten wird, sind:

a) Der Cererit: aus Ceriumoxyd, Kiesel, Kalk, Wasser und Kohlenstoffsäure zusammengesetzt, aus der St. Görans oder Nya-Bastnaes-Grube bei Riddarhyttan in Westmanland.

b) Der Allanit: aus Cereroxyd, Kiesel, Thon, Eisenoxyd, Kalk und Kupfer zusammengesetzt, in Riddarhyttan und in Grönland.

c) Das flufssaure Cerer: aus Cereroxyd, Yttererde und Flufssäure zusammengesetzt; im Albit von Broddbo und von Finbo.

(Berzelius und Hisinger, in Gehlen's Neuem

allgemeinen Journal der Chemie etc. 2. B. S. 303 und 397 etc. Vauquelin in den *Annales de Chimie etc. Tom. LIV. pag.* 26 *etc.* Thomson in den *Annales of Philosophy. No. VII. pag.* 147 *etc.* und *No. XXIII. pag.* 365 *etc.*)

Darstellung des Cereriums.

§. 958.

Das Cererium liegt im Cererit als Oxyd mit Siliciumoxyd, Eisenoxyd, Kalk und Wasser vereinigt vorhanden. Um das Cereroxyd daraus abzusondern, wird selbiges, im zartgepulverten Zustande, mit einem Gemenge aus 3 Theilen Salpetersäure und 1 Theil Hydrochlorinsäure in einem gläsernen Kolben stark digerirt, wobei das Siliciumoxyd (Kieselerde) ungelöst zurückbleibt. Die filtrirte Auflösung wird nun mit Ammoniak neutralisirt und dann so viel bernsteinsaures Ammoniak zugegeben, bis kein Niederschlag mehr erfolgt, wodurch das Eisenoxyd gefället wird. Die Flüssigkeit wird nun vom Niederschlag getrennet, und durch mehr zugesetztes Ammoniak gefället, da dann das Cereroxyd als ein weiſses Pulver zu Boden fällt, welches ausgesüſst und getrocknet wird. Wird jenes Cereroxyd, gemengt mit Weinsteinsäure, Kienruſs und etwas Borax, in einem bedeckten Gefäſse geschmolzen, so wird solches zu Ceriummetall reducirt. Vauquelin erhielt auf solche Weise das Cerer in regulinischen Körnern. H. Davy gelang es, die Reduction des Cereroxyds zu veranlassen, indem er solches mit Kalium behandelte, wor-

aus Kaliumoxyd und regulinisches Cerer hervorging.

Eigenschaften des Cerers.

§. 959.

Das regulinische Cerer zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) seine Farbe ist weifser als die des Gufseisens; 2) es ist härter und spröder als Gufseisen; 3) es zeigt einen blättrigen Bruch; 4) es ist (nach Vauquelin) in der Hitze flüchtig, (nach Davy) ist es hingegen feuerbeständig; 5) es wird nur allein vom Königswasser aufgelöst. Sein Atomgewicht beträgt 1149,44.

Cererium und Sauerstoff. (Cereroxyde.)

§. 960.

Das Cererium kann sich unter zwei Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden, aus denen auch zwei verschiedene Oxyde desselben hervorgehen: ein Protoxyd und ein Deutoxyd:

a) Das Cererprotoxyd (Cereroxydül) wird gewonnen, indem die Auflösung des Cerers in Königswasser, nachdem sie durch Kali neutralisirt worden, mittelst neutralen weinsteinsauren Kali gefället, der Niederschlag ausgesüfst, getrocknet und dann in einem Tiegel, bis zur Farbenlosigkeit, ausgeglühet wird. Das Cererprotoxyd (Cereroxydül) enthält in hundert Theilen (nach Berzelius): 85,18 Cererium und 14,82 Sauerstoff. Sein Atomge-

wicht beträgt 1349,44. Es erscheint in Form eines weiſsen Pulvers.

b) Das Cererdeutoxyd (Cereroxyd) wird gewonnen, wenn das Cererprotoxyd so lange mit Berührung der Luft geglühet wird, bis selbiges eine gelbliche Farbe angenommen hat. Dasselbe ist zusammengesetzt in hundert Theilen (nach Berzelius), aus 79,30 Cererium und 20,70 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 1449,44. Seine Farbe ist zimmtbraun.

c) Klaproth, welcher das letzte Oxyd für eine Erde ansahe, gab ihm den Namen Ochriterde, den er aber späterhin zurücknahm.

Anmerkung. Das Verhalten des Cerers zum Wasserstoff, zum Kohlenstoff, zum Stickstoff, zur Jodine, zur Borine, zur Fluorine, zum Schwefel, zum Phosphor und zum Selen ist zur Zeit noch nicht mit Genauigkeit ausgemittelt, und muſs fernern Untersuchungen vorbehalten bleiben.

d) Eine Verbindung der Chlorine mit dem Cererium gewinnt man, wenn die Auflösung des Cereroxyds in Hydrochlorinsäure geschmolzen wird, in Gestalt einer blaſsrothen Substanz.

§. 961.

Das Verhalten des Ceriums zu den alkalizeugenden, den erdezeugenden und den andern wahren Metallen ist zur Zeit gleichfalls noch nicht erforscht worden. Der Grund von der mangelhaften Kenntniſs dieses Gegenstandes ist allein in der Seltenheit und Kostbarkeit dieses Metalls zu suchen.

Achtzehnte Abtheilung.

Von dem Mangan.

§. 962.

Mit dem Namen Mangan (*Manganium Manganesium*) wird ein Metall eigner Art bezeichnet, welches durch Hielm zuerst im natürlichen Manganoxyd (dem Braunstein) entdeckt worden ist. Jenes Metall kommt nie gediegen im Mineralreiche vor, auch kann es solches, wegen seiner groſsen Anziehung zum Sauerstoff, nicht; und wenn de la Peyrouse behauptet, es in den Eisenbergwerken der Grafschaft St. Foix, im Thale Videssos, gediegen gefunden zu haben, so war es wahrscheinlich nur ein manganhaltiges Eisen. Die Erze, in welchen das Mangan dargeboten wird, sind:

a) Das Grau-Manganerz (der Braunstein): aus Manganium, Sauerstoff und Hydratwasser zusammengesetzt.

b) Das Schwarz-Manganerz: aus Manganoxyd, Kiesel, Kohle, Baryt und Wasser zusammengesetzt.

c) Der Manganglanz: aus Manganprotoxyd, Schwefel und Kohlenstoffsäure zusammengesetzt.

Anmerkung. Das Wort Mangan scheint (nach Buttmann) aus dem griechischen Worte μάγγανον (*manganon*), d. i. ein Zaubermittel, ein täuschendes oder betrügliches Mittel, abgeleitet zu seyn. Hiermit übereinstimmend ist auch das Wort Manganizo, dessen sich Plinius bedient. Das Wort Magnesia, welches gleichfalls hiervon abzustammen scheint, wurde schon in den ältesten Zeiten gebraucht, um geheime Mittel darun-

ter zu verstecken, wie Magnesia Vitriariorum; Magnesia animalis; Magnesia arsenicalis; Magnesia alba etc. Jetzt ist der Name Mangan, zur Bezeichnung des in Rede stehenden Metalls, allein aufgenommen worden.

(Hielm, Versuche mit dem Braunstein etc. In Crell's chemischen Annalen. 1787. 1. B. S. 185 u. 446 etc. de la Peyrouse, Abhandlungen über die Eisenbergwerke der Grafschaft St. Foix. 1789. S. 65 etc.)

Darstellung des Mangans.

§. 963.

Zur Darstellung des reinen Mangans muſs ein möglichst reines Manganoxyd angewendet werden, weil die geringste Spur des Eisengehalts die Natur des Manganmetalls abändert. Man gewinnt ein reines Manganoxyd, wenn das strahlige Grau-Manganerz in Hydrochlorinsäure aufgelöst, die Auflösung mit der zehnfachen Menge Wasser verdünnt, und so lange eine Lösung von arseniksaurem Kali zugesetzt wird, bis keine Fällung mehr erfolgt. Der Niederschlag ist arseniksaures Eisenoxyd. Er wird durch ein Filtrum getrennet, und das Filtrirte durch basisches kohlenstoffsaures Ammoniak gefället, wobei kohlenstoffsaures Manganoxyd zu Boden fällt, das, ausgesüſst, getrocknet und ausgeglühet, das reine Manganoxyd darstellt. Um solches zu reduciren, wird es mit Oel angeknetet, eine Pasta daraus gebildet, diese in eine mit Kohlen ausgefütterte Probirtute eingeschlagen, mit Kohlenpulver bedeckt, und nun zwei Stunden lang einem heftigen Gebläsefeuer ausgesetzt. Nach Beendigung

der Operation findet sich das Mangan in kleinen Kugeln reducirt, die unter Petrolium aufbewahrt werden müſsen.

(Pfaff, Untersuchungen über verschiedene Reagentien. In Schweigger's Jahrbuch der Chemie und Physik etc. 3. B. S. 479 etc.)

Eigenschaften des Mangans.

§. 964.

Das reine Mangan zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) seine Farbe ist silberweiſs, ins Stahlgraue übergehend, starkglänzend; 2) es ist weniger hart als Roheisen, sehr spröde, nicht dehnbar; 3) im Bruche ist es feinkörnig; 4) es schmilzt erst bei 100° Wedgwood; 5) seine specifische Dichtigkeit beträgt 7,000 (nach Hielm), aber 8,013 (nach John); 6) in Wasser geworfen, zerfällt es schnell, unter Entwicklung von Wasserstoffgas, in braunes Oxyd. Sein Atomgewicht beträgt 316,72.

Mangan und Sauerstoff. (Manganoxyde.)

§. 965.

Das Mangan zeigt eine überaus groſse Anziehung zum Sauerstoff. Unter wieviel verschiedenen Verhältnissen solches mit dem Sauerstoff in Mischung treten kann, scheint zur Zeit noch nicht bestimmt ausgemittelt zu seyn. Nach Berzelius kann solches sich nur in vier Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden, und dieses scheint auch am richtigsten zu seyn. Demgemäſs giebt es vier verschiedene Oxyde des Mangans:

a) Das Manganprotoxyd (Manganoxydül), welches in hundert Theilen zusammengesetzt ist, aus 78,06 Mangan und 21,94 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 911,57. Man gewinnt dieses Protoxyd, wenn das Manganmetall an der feuchten Luft von selbst zerfällt, es zeichnet sich durch eine braune Farbe aus.

b) Das Mangandeutoxyd (Manganoxyd), welches in hundert Theilen zusammengesetzt ist, aus 72,75 Mangan und 27,25 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 2934,71. Dasselbe zeichnet sich durch eine graue Farbe aus. Man gewinnt solches, wenn das Manganmetall mit Wasser in Berührung gebracht wird.

c) Das Mangantritoxyd, welches in hundert Theilen zusammengesetzt ist, aus 70,34 Mangan und 29,66 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 1011,57. Man gewinnt selbiges, wenn salpetersaures Manganprotoxyd, bis zur Zerstörung der Salpetersäure, ausgeglühet wird, in Form eines schwarzen Pulvers.

d) Manganperoxyd (Mangansuperoxyd), das in hundert Theilen zusammengesetzt ist, aus 64,01 Mangan und 35,99 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 1111,57. Dieses findet sich nur natürlich gebildet, als Grau-Manganerz in vier- und sechsseitigen Säulen krystallisirt, von stahlgrauer Farbe, giebt beim Glühen Sauerstoffgas von sich, und geht in Mangandeutoxyd über.

Anmerkung. Arfwedson hat drei Oxydationsstufen des Mangans festgesetzt: 1) ein graues Oxyd (Protoxyd), in welchen 100 Theile Mangan mit 28,100 Sauerstoff verbunden sind; 2) ein schwarzes Oxyd (Deutoxyd), welches auf 100 Theile Mangan 42,16 Sauerstoff enthält; 3) ein gleichfalls schwarzes Oxyd (Tritoxyd), welches für 100 Theile Mangan 56,21 Sauerstoff enthält. Er stellt zwar auch ein viertes Oxyd von rother Farbe auf, das er aber als ein Gemenge vom zweiten und dritten Oxyd betrachtet, in welchen er für 100 Theile Mangan 37,47 Sauerstoff anerkennt.

(Arfwedson, in den *Annales de Chimie et de Physik etc. Tom. VI. pag.* 203 *etc.* Berzelius, in Schweiggers Journal für Chemie und Physik etc. 7. B. S. 76 etc.)

Manganoxyd und Wasser. (Manganoxydhydrat.)

§. 966.

Man gewinnt das Manganoxydhydrat, wenn die mit Wasser gemachte Lösung irgend eines Mangansalzes durch Kaliätzlauge gefället, der Niederschlag vollkommen ausgesüſst und bei 80° Reaumür ausgetrocknet wird. Der Niederschlag erscheint anfangs weiſs, nimmt aber an der Luft eine braune Farbe an, wie das darin befindliche Protoxyd nach und nach mehr Sauerstoff anzieht, und in Deutoxyd übergeht. Das Manganprotoxydhydrat (Manganoxydülhydrat) enthält (nach Berzelius) in hundert Theilen 80,21 Manganprotoxyd und 19,79 Wasser. Sein Atomgewicht beträgt 1136,94. Das Mangandeutoxydhydrat enthält in hundert Theilen 90,00 Mangandeut-

oxydhydrat und 10,00 Wasser. Sein Atomgewicht beträgt 1124,00.

Anmerkung. Das Verhalten des Mangans zum Wasserstoff ist zur Zeit nicht bekannt.

Mangan und Kohlenstoff. (Kohlenstoffmangan. Mangancorbüre.)

§. 967.

Schon Tobern Bergmann hat beobachtet, daſs das regulinische Mangan beim Auflösen in Säuren etwas Kohle zurückläſst, und (nach John) gewinnt man, wenn das Mangan im Kohlentiegel anhaltend geschmolzen wird, eine Art Graphit, aus Kohle und Mangan gebildet, der metallisch glänzend ist. Es wird indessen doch noch zu untersuchen seyn, in wie fern die Bildung jenes Graphits allein vom gegenwärtigen Eisen abhängig ist.

Anmerkung. Das Verhalten des Stickstoffs zum Mangan ist zur Zeit noch nicht bekannt.

(*Bergmanni, Opuscula physica et chimica etc. Vol. II. pag.* 216 *etc.* John, in Schweiggers Journal für Chemie und Physik etc. 4. B. S. 134 etc.)

Mangan und Chlorin. (Chlorinmangan. Manganchlorüre.)

§. 968.

Wenn Manganmetall in Chloringas gebracht wird, so verbrennt es lebhaft, und wird zu Chlorinmangan. Man gewinnt das Chlorinmangan auch, wenn das trockne hydrochlorinsaure Mangan in einer Glasröhre mit enger Mündung stark erhitzt wird. Dasselbe zeichnet

sich durch eine nelkenbraune Farbe, blättriges Gefüge, starken Glanz aus, und wird in der Rothglühhitze verflüchtiget. An der Luft zerfliefst es und geht in hydrochlorinsaures Manganoxydül über. Es enthält in hundert Theilen (nach H. Davy) 46 Mangan und 54 Chlorine. Nach Berzelius hingegen 49,60 Mangan und 40,40 Chlorine. Sein Atomgewicht beträgt 2039,52.

Anmerkung. Das Verhalten des Mangans zur Jodine, zur Borine und zur Fluorine ist noch nicht bekannt.

(John Davy, in Schweiggers Journal der Chemie etc. 10. B. S. 392 etc. Berzelius Tabellen etc. No. 42 etc.)

Mangan und Schwefel. (Schwefelmangan. Mangansülfüre.)

§. 969.

Das Mangan findet sich natürlich gebildet, mit Schwefel verbunden, im Manganglanze, auch kann dasselbe künstlich dargestellt werden, wenn irgend ein Manganoxyd, mit Schwefel gemengt, in einer Retorte so lange erhitzt wird, bis vor dem Rothglühen kein Schwefel sich mehr entwickelt. Das natürliche Schwefelmangan erscheint dunkelstahlgrau, von blättriger Textur; das künstliche als eine schwammige Masse von grünlicher Farbe. Dasselbe ist zusammengesetzt, in hundert Theilen (nach Berzelius), aus 63,88 Mangan und 36,12 Schwefel. Sein Atomgewicht beträgt 1113,89.

Man-

Mangan und Phosphor. (Phosphormangan. Manganphosphüre.)

§. 970.

Man erhält diese Verbindung (nach Pelletier), wenn gleiche Theile reines Manganprotoxyd und verglaste Phosphorsäure, mit $\frac{1}{15}$ Kohlenpulver, in einem verschlossenen Gefäße zusammengeschmolzen werden. Das Phosphormangan stellt eine weiße spröde Substanz von körniger Textur dar, die leicht schmelzbar und an der Luft unveränderlich ist.

Mangan und Selen. (Selenmangan. Manganselenüre.)

§. 971.

Man gewinnt diese Verbindung (nach Berzelius), wenn ein manganhaltiges Salz durch hydroselensaures Kali zersetzt, und der Niederschlag, unter Abhaltung der Luft, geschmolzen wird. Dasselbe ist zusammengesetzt, in hundert Theilen, aus 41,77 Mangan und 58,23 Selen. Sein Atomgewicht beträgt 1703,39.

Mangan und alkalizeugende Metalle.

§. 972.

Das Verhalten des Mangans zu den alkalizeugenden Metallen ist zur Zeit noch wenig untersucht worden. Dagegen kennt man die Verbindung des Manganoxyds mit dem Kaliumoxyd, als eine besonders geartete Substanz, welche mineralisches Chamäleon (*Chamaeleon minerale*) genannt wird. Man bereitet das-

selbe, indem 1 Theil Grau-Manganerz mit 3 Theilen Salpeter, bis zum Zerstören der Salpetersäure geschmolzen wird.

Beispiele.

a. 1 Theil zart zerriebenes Grau-Manganerz menge man mit 3 Theilen reinem Salpeter und schmelze das Gemenge in einem irdenen Tiegel so lange, bis eine bröckliche Substanz übrigbleibt, die sich im Wasser mit grüner Farbe auflöst. Man reibe das Ganze zu zartem Pulver, und hebe solches in einem verschlossenen Glase auf.

b. Trägt man von jenem Pulver etwas in Brunnenwasser, so färbt es sich erst grün, dann veilchenblau, endlich wird es roth, wobei sich braune Flocken aussondern.

c. In destillirtem Wasser wird es erst grün, dann blau, ohne roth zu werden.

d. Setzt man es zu einem mit Säuren gemengten Wasser, so wird die Flüssigkeit gleich roth. Dieser Farbenwechsel ist auf die verschiedenen Stufen der Oxydation gegründet, welche das Mangan dabei eingehet.

(Chevreul, in Schweiggers Journal etc. 20. B. S. 324 etc. Chevillot und Edward, Ebendaselbst S. 332 etc.)

Mangan und erdezeugende Metalle.

§. 973.

Das Verhalten des Mangans zu den erdezeugenden Metallen ist zur Zeit noch nicht bekannt. Das Manganoxyd ertheilt aber dem Siliciumoxyd (der Kieselerde), wenn solches unter Zusetzung von Kaliumoxyd damit zusammengeschmolzen wird, eine violette Farbe,

daher auf solche Weise ein künstlicher Amethyst (§. 706. *b.*) bereitet werden kann.

Mangan und die vorhergehenden Metalle.

§. 974.

Das Verhalten des Mangans zu den selbstständigen schon früher erörterten Metallen ist zur Zeit nur unvollständig bekannt. Was man davon weiſs, besteht im Folgenden:

a) Gold und Manganoxyd, unter Kohlenstaub zusammengeschmolzen, geben (nach Hatchett) eine Legirung, die blaſsgelbgrau von Farbe ist, sehr hart, sich etwas hämmern läſst und sich an der Luft nicht oxydirt.

b) Das Verhalten des Palladiums, des Osmiums, des Iridiums und des Rhodiums, des Silbers, des Quecksilbers, und des Nickels zum Mangan ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt.

c) Das Eisen verbindet sich unter allen Verhältnissen mit dem Mangan. Die Legirung ist weiſser und spröder als Eisen.

d) Kupfer und Mangan geben durch das Zusammenschmelzen eine Legirung von röthlichweiſser Farbe, die sehr streckbar ist und an der Luft mit der Zeit grün anläuft.

e) Das Verhalten des Mangans zum Zinn, zum Blei, zum Antimon, zum Zink, zum Kadmium und zum Cererium ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt.

Neunzehnte Abtheilung.

Von dem Uran.

§. 975.

Das Uran (*Uranium*) wurde im Jahre 1789 durch Klaproth als ein eigentliches Metall (in der Pechblende) entdeckt, und nach dem kurz vorher entdeckteu neuen Planeten Uranus, mit jenem Namen bezeichnet. Dieses Metall wird nicht gediegen vorgefunden; die natürlichen Verbindungen, in welchen solches vorkommt, sind:

a) Das Uranpecherz von Johann Georgenstadt: aus Uran, Eisen, Schwefel, Blei und Kiesel zusammengesetzt.

b) Der Uranglimmer: aus Uranoxyd, Kupferoxyd, Zinnoxyd, Kalk, Kiesel und Wasser zusammengesetzt.

c) Der Uranocher, der ein verwittertes Uranpecherz ausmacht.

(Klaproth's Beiträge zur chemisch. Kenntniſs der Mineralkörper etc. 2. B. S. 197.)

Darstellung des Urans aus seinen Erzen.

§. 976.

Um das Uran aus seinen Erzen zu scheiden, wird das zerkleinerte Uranpecherz mit Salpetersäure aufgelöst, die gelbliche Auflösung filtrirt, dann mit Aetzammoniak gefället, welches das Kupfer in sich nimmt. Die rückständige gelbe Masse wird mit Schwefelsäure aufgelöst, wobei das Blei zurückbleibt, und nun der Krystallisation unterworfen, da denn der erste und

zweite Anschuſs ein reines schwefelsaures Uranoxyd in gelbgrünen Krystallen darbietet. Sie werden in Wasser gelöst, durch basisches kohlenstoffsaures Natron gefället, der Niederschlag ausgesüſst, getrocknet und ausgeglühet. Er wird nun mit Oel angeknetet, die Pasta in einen Kohlentiegel eingedrückt und die Reduction vor einem heftigen Gebläse veranstaltet; da denn das Metall als eine zusammengesinterte, nicht geflossene Masse erhalten wird, die beim Anfeilen metallisch glänzt.

Eigenschaften des Urans.

§. 977.

Das Uran zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) es bildet kein festes Korn, sondern nur eine zusammengesinterte Masse; 2) seine Farbe ist eisengrau, nicht metallischglänzend, es nimmt aber beim Anfeilen Metallglanz an, und mit dem Microscop betrachtet, ist es aus feinen Nadeln zusammengehäuft; 3) es ist höchst strengflüssig; 4) sein specifisches Gewicht beträgt (nach Klaproth) 6,440. Sein Atomgewicht (nach Berzelius) beträgt 3146,86.

(Richter, über den Urankönig. In dessen Neuen Gegenständen der Chemie etc. 1. Heft. S. 124 und 9. Heft. S. 36 etc. Buchholz, Beiträge zur nähern Kenntniſs des Urans. In Gehlen's Neuem allgemeinen Journal der Chemie etc. 4. B. S. 17 und S. 37 etc.)

Uran und Sauerstoff. (Uranoxyde.)

§. 978.

Das Uran kann sich unter zwei Verhältnis-

sen mit dem Sauerstoffe verbinden, und erzeugt damit ein Protoxyd (Oxydül) und ein Deutoxyd (Oxyd).

a) Das Urandeutoxyd ist zusammengesetzt in hundert Theilen (nach Berzelius), aus 91,30 Uran und 8,70 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 3446,86. Man gewinnt dasselbe, wenn die Auflösung des salpetersauren Urans durch Aetzkali gefället, der gelbe Niederschlag vollkommen ausgesüſst und gelinde ausgeglühet wird. Es zeichnet sich durch eine gelbe Farbe aus.

b) Das Uranprotoxyd (Uranoxydül) ist zusammengesetzt (nach Berzelius), aus 94,02 Uran und 5,98 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 3346,86. Man gewinnt dasselbe, wenn das Urandeutoxyd stärker geglühet wird, wobei sich etwas Sauerstoffgas entwickelt. Das Uranprotoxyd zeichnet sich durch eine braungraue Farbe aus.

Uranoxyd und Wasser. (Uranoxydhydrat.)

§. 979.

Man gewinnt das Uranoxydhydrat, wenn die Auflösung des salpetersauren Uranoxyds durch Kaliätzlauge gefället, der Niederschlag ausgesüſst und bei 80° Reaumür ausgetrocknet wird. Das Uranoxydhydrat zeichnet sich durch eine hellgelbe Farbe aus. Das Proportionalverhältniſs seiner Bestandtheile ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt.

Anmerkung. Das Verhalten des Urans zum Wasser-

stoff, zum Kohlenstoff und zum Stickstoff ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Uran und Chlorine. (Chlorinuran. Uranchlorüre.)

§. 980.

Man gewinnt diese Verbindung, wenn das Uranoxyd in Hydrochlorinsäure aufgelöst, das hydrochlorinsaure Uran zur Trockne abgedunstet und dann geschmolzen wird, in Form einer braunen krystallinischen Substanz. Dasselbe ist zusammengesetzt, in hundert Theilen, aus 54,93 Uran und 45,07 Chlorine. Sein Atomgewicht beträgt 6274,81. Seine anderweitigen Eigenschaften sind zur Zeit noch nicht bekannt.

Uran und Jodine. (Jodinuran. Uranjodüre.)

§. 981.

Man gewinnt diese Verbindung am besten, wenn die Auflösung eines Uransalzes mit hydrojodinsaurem Kali zersetzt, der Niederschlag ausgesüfst und unter Abhaltung der Luft geschmolzen wird. Die Uranjodüre ist zusammengesetzt, in hundert Theilen, aus 43,93 Uran und 56,07 Jodine. Die Eigenschaften dieser Verbindung verdienen noch näher untersucht zu werden.

Anmerkung. Das Verhalten des Urans zur Borine und zur Fluorine ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Uran und Schwefel. (Schwefeluran. Uransülfüre.)

§. 982.

Man gewinnt diese Verbindung (nach Buch-

holz), wenn eine Verbindung aus Uranoxyd und Schwefel, mit Kaliätzlauge gekocht und bis zur Trockne abgedunstet, dann zum Glühen erhitzt wird. Wird die geschmolzene Masse mit Wasser ausgelaugt, so bleibt Schwefeluran in Form eines schwarzen Pulvers zurück. Das Proportionalverhältniſs der Bestandtheile ist noch nicht ausgemittelt.

Anmerkung. Das Verhalten des Urans zum Phosphor und zum Selen ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Uran und alkalizeugende Metalle.

§. 983.

Das Verhalten der alkalizeugenden Metalle zum Uran, auf direktem Wege, ist zur Zeit noch nicht untersucht worden. Aber das Urandeutoxyd wird von den Oxyden des Kaliums und des Natroniums aufgelöst; doch sind die Eigenschaften dieser Verbindung weiter nicht bekannt.

Anmerkung. Von dem Verhalten der erdezeugenden Metalle und ihrer Oxyde zum Uran weiſs man zur Zeit noch gar nichts. Eben so wenig sind zur Zeit die Legirungen ausgemittelt, welche das Uran mit den früher genannten selbstständigen Metallen zu erzeugen vermag.

Zwanzigste Abtheilung.

Von dem Kobalt.

§. 984.

Kobalt auch Kobold (*Cobaltum*) nennt man ein eigenthümliches Metall, welches im Jahr 1733 durch Brandt zuerst entdeckt worden ist;

dagegen waren die Kobalterze schon in den dunkelsten Zeiten bekannt und schon im funfzehnten Jahrhundert wurden sie benutzt, um durch das Zusammenschmelzen derselben mit Glassätzen, ein blaues Glas daraus zu produciren.

Anmerkung. Ueber die Abstammung des Worts Kobalt sind die Meinungen sehr getheilt. Einige betrachten das Wort Kobalt als einen mythischen Namen, und leiten solchen von dem Worte Kobold (Berggeist, Erzmacher) ab. Nach Adelung soll der Name Kobalt aus dem böhmischen Worte Kow (Erz) und Kobalty (Erzhaltig) abzuleiten seyn.

§. 985.

Das Kobaltmetall findet sich niemals gediegen, sondern stets im vererzten Zustande im Mineralreiche vor. Die wichtigsten Kobaltminern sind:

a) Der Kobaltglanz: aus Kobalt, Arsenik und Schwefel, auch aus Kobalt, Arsenik, Eisen und Schwefel zusammengesetzt.

b) Der Speiskobalt: der aufser den vorhergenannten Mineralisationsmitteln, gewöhnlich auch noch Kupfer enthält.

c) Der Erdkobalt: aus Kobaltoxyd, Manganoxyd, Kupferoxyd, Thon und Kieselerde zusammengesetzt.

d) Die Kobaltblüte: aus Kobaltoxyd, Arseniksäure und Wasser zusammengesetzt.

e) Die Kobaltvitriol: aus Kobaltoxyd, Schwefelsäure und Wasser zusammengesetzt.

Darstellung des Kobalts aus seinen Erzen.

§. 986.

Um das Kobaltmetall aus seinen Erzen rein darzustellen, kann man sich folgender Methode bedienen. Glanzkobalt aus Schweden oder Norwegen, befreiet vom anhängenden Kupferkies, wird in Salpetersäure in der Wärme gekocht, bis zur Auflösung. Die Auflösung wird filtrirt, mit Wasser verdünnt, und so lange in Wasser gelöstes salpetersaures Blei zugesetzt, bis keine Fällung mehr erfolgt, und das Blei vorwaltet. Hierbei fällt Arsenikblei und arseniksaures Blei zu Boden. Um das etwa noch in der Flüssigkeit enthaltene Blei zu scheiden, wird in Wasser gelöstes schwefelsaures Natron zugesetzt. Die Flüssigkeit wird nun mit Kali genau neutralisirt, und dann so lange eine Lösung von neutralem kleesauren Kali zugesetzt, bis kein Niederschlag mehr erfolgt. Hierbei verbindet sich die Kleesäure mit dem Kobaltoxyd und fällt als oxalsaures Kobaltoxyd in Form eines rothen Pulvers zu Boden, dagegen das Eisen zurückbleibt. Wird jenes Pulver ausgeglüht, dann mit Oel angeknetet und in einer mit Kohle gefütterten Probirtute vor dem Gebläse geschmolzen, so gewinnt man das Kobaltmetall chemisch-rein.

Eigenschaften des reinen Kobalts.

§. 987.

Das reine Kobalt zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) seine Farbe ist aus dem grauen ins Röthliche übergehend, der Me-

tallglanz schwach; 2) es ist ziemlich hart, sehr spröde, im Bruche theils feinkörnig, theils blättrig; 3) seine specifische Dichtigkeit beträgt 8,538; 4) es schmilzt bei 130° Wedgwood; 5) es ist dem Magnet folgsam. Sein Atomgewicht beträgt 738,00.

Kobalt und Sauerstoff. (Kobaltoxyde.)

§. 988.

Das Kobalt kann sich (nach Berzelius) in drei verschiedenen Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden, woraus also auch drei verschiedene Oxyde hervorgehen.

a) Das Kobaltprotoxyd (Kobaltoxydül) wird gewonnen, wenn das, aus der Auflösung in Schwefelsäure durch basisches kohlenstoffsaures Natron gefällete, kohlenstoffsaure Kobaltoxyd, unter Abhaltung der Luft, in einer Retorte ausgeglühet wird. Dasselbe hat eine aus dem Grauen ins Blaue übergehende Farbe. Es ist zusammengesetzt, in hundert Theilen, aus 78,68 Kobalt und 21,32 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 938,00.

b) Das Kobaltdeutoxyd (Kobaltoxyd) wird gewonnen, wenn das Kobaltprotoxyd so lange in Berührung mit der Luft geglühet wird, bis sich seine Farbe ins Grüne hinneigt. Dasselbe ist zusammengesetzt, in hundert Theilen, aus 73,46 Kobalt und 26,54 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 3014,00. Es ist (nach Berzelius) ein Ge-

menge von 1 Theil Protoxyd und 2 Theilen Peroxyd des Kobalts.

c) Das Kobaltperoxyd (Kobaltsuperoxyd) wird gewonnen, wenn kohlenstoffsaures Kobaltoxyd so lange in Berührung mit der Luft geglühet wird, bis solches eine dunkle blauschwarze Farbe angenommen hat. Dasselbe ist zusammengesetzt, in hundert Theilen, aus 71,10 Kobalt und 28,90 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 1038,00.

Kobaltoxyd und Wasser. (Kobaltoxydhydrat.)

§. 989.

Man gewinnt ein reines Kobaltoxydhydrat, wenn die Auflösung des reinen salpetersauren Kobaltoxyds durch Aetzammoniak gefället, und der ausgesüßte Niederschlag bei 80° Reaumür ausgetrocknet wird. Das Hydrat zeichnet sich durch eine feurige dem hellen Indigo ähnliche Farbe aus. Dasselbe enthält in hundert Theilen 80 Kobaltdeutoxyd und 20 Hydratwasser. Ist es nicht frei vom eingemengten arseniksauren Kobalt, so geht seine Farbe ins Röthliche über.

Anmerkung. Das Verhalten des Kobalts zum Wasserstoff, zum Kohlenstoff und zum Stickstoff ist zur Zeit noch nicht bekannt.

(Buchholz, über das Kobalt. In Scherer's Journal der Chemie etc. 10. B. S. 10 etc. Thenard, Ebendaselbst, S. 422 etc. Proust, in Gehlen's Neuem allgemeinen Journal der Chemie etc. 3. B. S. 416 etc. Richter, Ebendaselbst, 2. B. S. 61 und S. 364 etc.)

Kobalt und Chlorine. (Chlorinkobalt. Kobaltchlorüre.)

§. 990.

Wenn zartzerriebenes Kobalt (nach H. Davy) in Chloringas eingetragen wird, so verbrennt selbiges unter Entwicklung von Licht und Wärme und bildet Dämpfe, die zu Chlorinkobalt zusammenfließen. Man gewinnt dieselbe Verbindung auch, wenn hydrochlorinsaures Kobaltoxyd zur Trockne abgedunstet und dann der Sublimation unterworfen wird, als einen lockeren voluminösen Sublimat, der, erst nach langer Zeit, in Wasser gelegt, wieder in hydrochlorinsaures Kobaltoxyd umgewandelt wird. Das Chlorinkobalt ist zusammengesetzt (nach Berzelius) aus 33,22 Kobalt und 66,78 Chlorine. Sein Atomgewicht beträgt 2823,30. Es verdient noch näher untersucht zu werden.

Kobalt und Jodine. (Jodinkobalt. Kobaltjodüre.)

§. 991.

Man erhält diese Verbindung am besten, wenn die Auflösung eines Kobaltsalzes durch die eines hydrojodinsauren Salzes zersetzt, der Niederschlag ausgesüßt, und in einer Retorte bis zum anfangenden Schmelzen behandelt wird. Die Kobaltjodüre enthält in hundert Theilen 24,25 Kobalt und 75,77 Jodine. Ihr Atomgewicht beträgt 3871,40.

Anmerkung. Das Verhalten der Borine und der Fluorine zum Kobalt ist zur Zeit noch nicht genau ausgemittelt.

Kobalt und Schwefel. (Schwefelkobalt. Kobaltsülfüre.)

§. 992.

Man gewinnt die Verbindung des Kobalts mit dem Schwefel (nach Proust), wenn man Schwefel auf das in einem Gefäſse glühende Kobaltmetall trägt, die Verbindung erfolgt unter Entwicklung von Licht und Wärme. Die gebildete Kobaltsülfüre ist (nach Berzelius) zusammengesetzt, aus 64,64 Kobalt und 35,36 Schwefel. Das Atomgewicht beträgt 1140,32. Die Verbindung erscheint in Form gelbweiſs, metallisch-glänzend.

Kobalt und Phosphor. (Phosphorkobalt. Kobaltphosphüre.)

§. 993.

Man kann diese Verbindung auf zwei Wegen erzeugen: 1) wenn Kobalt mit seinem gleichen Gewicht verglaster Phosphorsäure und $\frac{1}{16}$ Kohlenpulver zusammengeschmolzen wird, oder wenn man Phosphor in Stücken auf glühendes Kobalt trägt. Die Kobaltphosphüre ist ziemlich leicht schmelzbar, blauweiſs von Farbe, sehr spröde und von nadelförmigem Gefüge. Nach Pellétier ist sie aus 94 Kobalt und 6 Phosphor zusammengesetzt.

Anmerkung. Das Verhalten des Kobalts zum Selen ist noch nicht bekannt.

§. 994.

Das Verhalten des Kobalts zu den alkalizeugenden Metallen ist zur Zeit noch nicht

ausgemittelt; aber mit einigen Oxyden derselben geht es Verbindungen ein, die jedoch nur höchst unvollständig bekannt sind:

a) Das Kobaltoxyd, so wie auch das Kobaltoxydhydrat, wird von der Kaliätzlauge zu einer blauen Flüssigkeit aufgelöst. Mit dem trocknen Aetzkali schmilzt es zu einem blauen Glase.

b) Zu dem Natron verhält sich das Kobaltoxydhydrat eben so, wie zum Kali.

c) Das Kobaltoxydhydrat, im frisch gefällten Zustande, wird vom liquiden Ammoniak zwar leicht aufgelöst, die Verbindung ist aber leicht der Zersetzung unterworfen.

Kobaltglas. Smalte.

§. 995.

Das Verhalten des Kobalts zu den erdezeugenden Metallen ist, mit Ausnahme des Siliciums, durchaus noch unbekannt. Wenn dagegen Kobaltoxyd mit Siliciumoxyd (Kieselerde) und Kali zusammengeschmolzen wird, so gewinnt man ein dunkelblaues Glas. Daher die Anwendung des Kobaltoxyds zur Bereitung blauer Glasarten, so wie in der Porzellanmalerei. In Ländern, wo viel Kobalt vorkommt, werden die gerösteten Erze zu Pulver gestampft und dieses mit Sand gemengt, unter dem Namen Zaffer (Zaffra) in den Handel gebracht, wo solches von den Töpfern gebraucht wird, um die blauen Farben oder die blaue Glasur damit zu bereiten. Ein anderer Theil wird mit weißem Sande und Kali zu Glas ge-

schmolzen, solches in Wasser abgelöscht, dann zart gemahlen und geschlämmt, und das daraus entstandene zarte blaue Pulver, unter dem Namen Smalte oder Eschel, in den Handel gebracht.

Beispiel.

a. Drei Loth Kiesel, im zart gepulverten Zustande, $1\frac{1}{2}$ Loth trocknes Kali und $\frac{1}{4}$ Loth Zaffer menge man wohl unter einander, bringe das Gemenge in einem bedeckten Tiegel zum dünnen Fluſs, und gieſse die schmelzende Masse in Wasser aus. Man erhält ein sehr dunkelblaues Glas, das, wenn solches zart zerrieben und mit Wasser geschlämmt wird, eine schöne blaue Farbe (die Smalte) darstellt.

Verhalten des Kobalts zu den vorhergenannten Metallen.

§. 996.

Das Verhalten des Kobalts zu den früher erörterten Metallen ist zur Zeit nur noch unvollständig bekannt. Was man darüber weiſs, ist im Folgenden begründet:

a) Gold und Kobalt verbinden sich im Schmelzen zusammen. Mit dem hundert und zehnten Theil Kobalt verbunden, giebt das Gold ein dehnbares Metall. Mit dem 18ten Theil Kobalt verbunden, eine dunkelgelbe sehr spröde Legirung, die im Bruche heller und erdig ist.

b) Das Verhalten des Kobalts zum Silber, zum Platin, zum Palladium, zum Osmium, zum Iridium, zum Rhodium und zum Quecksilber ist zur Zeit noch nicht bekannt.

c) Ko-

c) Kobalt und Nickel gehen im Schmelzen leicht eine Verbindung ein, deren Eigenschaften aber zur Zeit noch nicht weiter bekannt sind.

d) Eisen und Kobalt geben eine sehr harte und spröde Legirung.

e) Das Verhalten des Kupfers zum Kobalt ist zur Zeit noch nicht bekannt.

f) Zinn und Kobalt geben durch das Zusammenschmelzen eine Legirung von hellvioletter Farbe. Die Verbindung von Zinnprotoxyd mit Kobaltoxyd giebt aber, wenn sie zum Weiſsglühen erhitzt und dann gepulvert wird, eine hellblaue Substanz, die vielleicht als Malerfarbe dienen kann.

g) Das Verhalten des Bleies, des Antimons, des Zinks, des Kadmiums, des Cereriums, des Mangans und des Urans zum Kobalt ist noch nicht bekannt. Zinkoxyd und Kobaltoxyd, zusammen geglühet, bilden eine angenehme grüne Malerfarbe.

Ein und zwanzigste Abtheilung.

Von dem Wismut.

§. 997.

Mit dem Namen Wismut, auch Bismut (*Wismutum. Bismutum. Marcasitum*), und Aschblei, wird ein unedles Metall bezeichnet, das theils gediegen, theils durch Schwefel vererzt im Mineralreiche gefunden wird, und fast stets einen Begleiter der Kobalt- und Nickelerze auszumachen pflegt. Man findet das Wismut im Mineralreiche:

a) Als gediegen Wismut, in octaederischen Krystallen.

b) Als Wismutglanz: aus Wismut und Schwefel zusammengesetzt.

c) Als Nadelerz: aus Wismut, Blei, Kupfer, Nickel, Tellur und Schwefel zusammengesetzt.

d) Als Wismutkupfererz: aus Wismut, Kupfer und Schwefel zusammengesetzt.

e) Als Wismutocher: aus Wismutoxyd, Eisenoxyd, Kohlenstoffsäure und Wasser zusammengesetzt.

Anmerkung. Ueber die Abstammung des Namens Wismut ist man nicht einverstanden. Nach Matthesius (dessen Sarepta Predigen. XI. S. 395.) stammt er von Wiese her; denn er sagt: „es habens die alten Bergleut Wismut genannt, daſs es blühet wie eine schöne Wiese, darauf allerlei Blumen stehn.“ Nach Adelung hingegen soll der Name Wismut aus der slavonischen Sprache herstammen.

Darstellung des Wismuts aus seinen Erzen.

§. 998.

Man gewinnt das Wismut auf eine sehr einfache Weise, indem das natürliche gediegene Wismut durchs Ausschmelzen von seiner Bergart gereinigt wird. Ein groſser Theil des Wismuts wird zufällig beim Rösten der wismuthaltigen Kobalterze gewonnen, und auf den Blaufarbenwerken, beim Schmelzen der gerösteten Erze mit Glassätzen; aber alles im Handel vorkommende Wismut scheint noch Arsenik eingemengt zu halten. Ein ganz reines

Wismut gewinnt man, wenn das Wismut mit seinem vierfachen Gewicht Salpeter verpuffet, die rückständige Masse mit Wasser ausgesüſst, und das übrigbleibende Oxyd, durch schwarzen Fluſs reducirt wird.

Eigenschaften des reinen Wismuts.

§. 999.

Das reine Wismut zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) seine Farbe ziehet sich aus dem Silberweiſsen ins Röthliche, sein Glanz ist stark metallisch; 2) es krystallisirt in Octaedern, theils auch in Würfeln; 3) es ist mäſsig hart, sehr spröde, zeigt aber doch einige Dehnbarkeit, wenn es rein ist, und knistert dann beim Biegen wie Zinn; 4) es schmilzt bei 204° Reaumür, und kommt später zum Wellen, wobei es sich sublimirt, unter Mitwirkung der Luft aber leicht oxydirt und verglaset wird; 5) sein specifisches Gewicht beträgt 9,397. Sein Atomgewicht beträgt 1773,8.

Anmerkung. An Orten wo Mangel an Blei herrscht, gebraucht man das Wismut an dessen Stelle, zum Kuppelliren des Goldes und Silbers.

(Chaudet in den *Annales de Chimie et de Physique etc. Tom. VIII. p.* 124 *etc.* d'Aroet Ebendaselbst. *Tom. I. pag.* 75 *etc.*)

Wismut und Sauerstoff. (Wismutoxyde.)

§. 1000.

Das Wismut kann sich (nach Berzelius) unter zwei Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden, woraus also zwei Oxyde, ein Prot-

oxyd und ein Deutoxyd desselben, hervorgehen.

a) Das Wismutprotoxyd (Wismutoxydül. Wismutasche) wird gewonnen, wenn das regulinische Wismut, unter Mitwirkung der Luft, bis zum Schmelzen erhitzt wird, da es sich dann mit einer grauen Haut überzieht, die nach dem Abnehmen sich bald wieder erneuert, bis alles in ein graues Pulver übergegangen ist. Das Wismutprotoxyd ist zusammengesetzt, in hundert Theilen, aus 94,66 Wismut und 5,34 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 1873,80.

b) Das Wismutdeutoxyd (Wismutoxyd) wird erhalten, wenn salpetersaures Wismut bis zur Zerstörung aller Säure im Feuer behandelt wird. Dasselbe ist zusammengesetzt, in hundert Theilen, aus 89,87 Wismut und 10,13 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 1973,80. Seine Farbe ist dunkelgelb; es fliefst in der Hitze zu einem durchsichtigen gelbgrauen Glase und verflüchtigt sich in starker Hitze.

Wismutoxyde und Wasser. (Wismutoxydhydrat.)

§. 1001.

Man gewinnt das Wismutoxydhydrat, wenn eine gesättigte Auflösung des Wismuts in Salpetersäure, in eine mit Wasser gemachte Lösung von Aetznatron, unter stetem Umrühren, eingetragen wird, so dafs das Alkali stets vorwaltet, der Niederschlag alsdann ausgesüfst und

bei 80° Reaumür ausgetrocknet wird. Das Wismutoxydhydrat erscheint in Form eines schmutzigen Pulvers, das in der Hitze in Wismutoxyd übergeht. Das Verhältniſs des Hydratwassers ist noch nicht bestimmt.

Anmerkung. Das Verhalten des Wismuts zum Wasserstoff, zum Kohlenstoff und zum Stickstoff ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Wismut und Chlorine. (Chlorinwismut. Wismutchlorüre.)

§. 1002.

Man kann die Verbindung des Wismuts mit der Chlorine auf zwei Wegen bewirken: 1) wenn zartgepulvertes Wismut in Chloringas eingetragen wird, in welchem solches mit bläulichem Lichte verbrennt und zu Chlorinwismut zusammenflieſst; 2) wenn 1 Theil zartgepulvertes Wismut und 2 Theile Chlorinquecksilber im Maximum (Quecksilbersublimat) gemengt und destillirt werden; 3) wenn trocknes hydrochlorinsaures Wismuthydrat im verschlossenen Raume sublimirt wird. Das Chlorinwismut erscheint in Form einer grauweiſsen körnigen Substanz, die in der Hitze leicht schmelzbar ist. Das Chlorinwismut ist zusammengesetzt in hundert Theilen (nach John Davy) aus 66,4 Wismut und 33,6 Chlorine.

Wismut und Jodine. (Jodinwismut. Wismutjodüre.)

§. 1003.

Man gewinnt eine Verbindung des Wismuts

mit der Jodine, wenn ein mit Wasser gelöstes Wismutsalz mit einem hydrojodinsauren Salze zerlegt und der Niederschlag bis zum anfangenden Glühen erhitzt wird. Das Jodinwismut erscheint in Form eines kastanienbraunen Pulvers. Seine Eigenschaften verdienen näher untersucht zu werden.

Anmerkung. Das Verhalten der Borine und der Fluorine zum Wismut ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt.

Wismut und Schwefel. (Schwefelwismut. Wismutsülfüre.)

§. 1004.

Die Verbindung des Wismuts mit dem Schwefel findet sich natürlich gebildet, im Wismutglanz; künstlich kann das Schwefelwismut durch das Zusammenschmelzen des Wismuts mit dem Schwefel erzeugt werden. Hundert Theile des Schwefelwismuts sind zusammengesetzt, aus 81,51 Wismut und 18,49 Schwefel (nach Berzelius). Sein Atomgewicht beträgt 2176,12. Die Verbindung erscheint von bleigrauer Farbe, nadelförmiger Krystallisation und ist strengflüssiger als Wismutoxyd.

Wismut und Phosphor. (Phosphorwismut. Wismutphosphüre.)

§. 1005.

Man gewinnt diese Verbindung, wenn Phosphor in Stücken, in einem verschlossenen Gefäſse, auf schmelzendes Wismut getragen wird; doch geht nur sehr wenig Phosphor mit dem Wismut in Mischung. Das Phosphor-

wismut ist metallisch-glänzend, und verbrennt vor dem Löthrohr mit einer blaugrünen Flamme. Das Proportionalverhältniſs seiner Bestandtheile ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Wismut und Selen. (Selenwismut. Wismutselenüre.)

§. 1006.

Die Vereinigung des Wismuts mit dem Selen erfolgt (nach Berzelius) unter Entwicklung von Licht und Wärme. Die Verbindung schmelzt im Glühen mit spiegelnder Oberfläche und stellt in der Kälte eine silberweiſse glänzende, im Bruche stark krystallinische Masse dar. Hundert Theile des Selenwismuts sind zusammengesetzt, aus 64,14 Wismut und 35,86 Selen. Sein Atomgewicht beträgt 2765,62.

Wismut und alkalizeugende Metalle.

§. 1007.

Das Verhalten der alkalizeugenden Metalle zum Wismut ist zur Zeit nur noch höchst unvollständig bekannt. Was man davon weiſs, ist im Folgenden begründet:

a) Wismut und Kalium verbinden sich, wenn 4 Volum des erstern mit einem Volum des letztern zusammengeschmolzen werden. Die Legirung ist fest, spröde, sehr leicht schmelzbar und von blättriger Textur. Sie oxydirt sich leicht an der Luft, und entwickelt Wasserstoffgas, wenn sie in Wasser geworfen wird.

b) Wismut und Natronium, unter gleichem

Verhältnisse zusammengeschmolzen, geben eine gelbgrüne, spröde, feinkörnige Legirung, die strengflüssiger ist als Wismut, und unter denselben Umständen wie die vorige leicht oxydirt wird.

c) Das Verhalten der übrigen alkalizeugenden Metalle und ihrer Oxyde zum Wismut ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Anmerkung. Das Verhalten des Wismuts zu den erdezeugenden Metallen ist noch gar nicht ausgemittelt worden.

Wismut und die vorhergehenden Metalle.

§. 1008.

Das Verhalten des Wismuts zu den früher erörterten selbstständigen Metallen ist noch wenig und zwar sehr unvollständig bekannt. Die darüber bekannten Erfahrungen lehren Folgendes:

a) Gold und Wismut geben (nach Hatchett) eine sehr spröde Legirung, schon dann, wenn der 1920ste Theil Wismut mit dem Golde zusammengeschmolzen wird.

b) Platin und Wismut schmelzen leicht zusammen. Die Legirung ist leichtflüssig und spröde. Beide Metalle trennen sich aber schon beim ruhigen Schmelzen von einander.

c) Das Verhalten des Palladiums, des Osmiums, des Iridiums und des Rhodiums zum Wismut ist noch nicht ausgemittelt.

d) Silber und Wismut geben eine leichtflüssige spröde Legirung, von blättrigem Gefüge.

e) Quecksilber und Wismut vereinigen sich schon bei gewöhnlicher Temperatur, leichter

noch in der Hitze, wenn 1 Theil geschmolzenes Wismut mit 2 Theilen Quecksilber verbunden wird.

f) Wismut und Nickel vereinigen sich im Schmelzen zu einer spröden Legirung, von blättrigem Gefüge.

g) Eisen und Wismut geben durch das Zusammenschmelzen eine spröde, dem Magnet folgsame Legirung, selbst dann, wenn das Eisen darin nur 0,25 beträgt.

h) Kupfer und Wismut liefern eine Legirung von blaſsrother Farbe, blättrigem Gefüge und groſser Sprödigkeit.

i) Zinn und Wismut verbinden sich unter allen Verhältnissen; 1 Theil Wismut und 2 Theile Zinn liefern das sogenannte Hartzinn.

k) Wismut und Blei schmelzen unter allen Verhältnissen zusammen. Die Legirung ist dehnbar, aber härter als Blei.

l) Zwei Theile Wismut, 1 Theil Zinn und 1 Theil Blei geben das leichtflüssige Metall, welches bei dem Siedpunkte des Wassers schmilzt.

m) Ein Theil Wismut, 1 Theil Blei und 2 Theile Quecksilber geben ein Amalgam zum Belegen der krummen Spiegel.

n) Gleiche Theile Wismut, Zinn und Quecksilber liefern das unächte Malersilber.

o) Wismut und Antimon geben eine spröde, nach ihren anderweitigen Eigenschaften nicht bekannte Legirung.

p) Das Verhalten des Wismuts zum Zink, zum Kadmium, zum Cerer, zum Man-

gan und zum Uran ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt.

Zwei und zwanzigste Abtheilung.

Von dem Wolfram.

§. 1009.

Mit dem Namen Wolfram (*Wolframium*), auch Scheel (*Scheelium*), wird ein Metall eigner Art bezeichnet, das durch Scheele zuerst, als eine eigne Säure an Kalk gebunden, im Tungstein, späterhin aber durch d'Elhuyart im Wolfram entdeckt worden ist und zur Zeit noch zu den chemischen Seltenheiten gehört. Die natürlichen Verbindungen, in welchen das Wolfram vorgefunden wird, sind:

a) Der Wolfram: aus Wolframsäure, Eisenoxyd, Manganoxyd und Kiesel zusammengesetzt.

b) Der Scheelit (Tungstein): aus Wolframsäure und Kalk zusammengesetzt.

Anmerkung. Der Name Wolfram (auch Wolfart, Wolfrus und Scheelerz genannt) ist wahrscheinlich auf einen alten Volksglauben gegründet, dessen Bedeutung aber verloren gegangen ist. Man hielt ihn sonst für eine Zinnminer.

Darstellung des Wolframs aus dem Wolframerze.

§. 1010.

Um das regulinische Wolfram darzustellen, wird das Wolframerz zum zartesten Pulver zerrieben, solches mit dem achtfachen Gewichte eines Gemenges von 2 Theilen Hydro-

chlorinsäure und 1 Theil Salpetersäure in einem gläsernen Kolben übergossen und so lange damit gekocht, bis alles in ein gelbes Pulver umgewandelt worden ist. Das Eisen und Manganoxyd werden dadurch aufgelöst und das Wolfram bleibt, mit der Kieselerde verbunden, als Wolframsäure zurück. Der ausgesüfste Rückstand wird nun mit liquidem Aetzammoniak digerirt, welches die Wolframsäure in sich nimmt und solche von der Kieselerde trennt. Die filtrirte Flüssigkeit wird zur Trockne abgedunstet, und das zurückgebliebene Wolframoxyd, mit Oel und Kohle angeknetet, in einem verschlossenen Tiegel 2 Stunden lang vor dem heftigsten Gebläsfeuer erhalten, da denn das Metall in kleinen Körnern reducirt gewonnen wird.

Eigenschaften des Wolframs.

§. 1011.

Das Wolframmetall, in seinem reinen Zustande, zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) seine Farbe ist stahlgrau, starkglänzend; 2) seine specifische Dichtigkeit ist 17,608 : 1000; 3) es ist sehr spröde und hart, kaum von der Feile angreifbar; 4) es ist strengflüssiger als Mangan. Sein Atomgewicht beträgt 1207,69.

Wolfram und Sauerstoff. (Wolframoxyde.)

§. 1012.

Das Wolframmetall kann sich unter zwei Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden:

das Produkt der ersten Verbindung ist Wolframoxyd, das der zweiten Wolframsäure.

a) Das Wolframoxyd wird gewonnen (nach Berzelius), wenn man über die, in einer Glasröhre eingeschlossene Wolframsäure, im glühenden Zustande, Wasserstoffgas hinstreichen läſst. Dasselbe enthält in hundert Theilen 85,79 Wolfram und 14,21 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 1409,69. Es erscheint als ein Pulver von flohbrauner Farbe.

b) Die Wolframsäure ist zusammengesetzt, aus 80,10 Wolfram und 19,90 Sauerstoff. Ihr Atomgewicht beträgt 1507,69. Man gewinnt sie nach der (§. 1010) beschriebenen Methode, durch das Kochen des Wolframs mit Königswasser, in Form eines feuriggelben Pulvers.

c) Ein Wolframoxydhydrat ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Anmerkung. Das Verhalten des Wolframs zum Wasserstoff, zum Kohlenstoff und zum Stickstoff ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Wolfram und Chlorine. (Chlorinwolfram. Wolframchlorüre.)

§. 1013.

Man gewinnt diese Verbindung, wenn Wolframmetall in erhitztes Chloringas getragen wird, worin es mit rothem Lichte verbrennt und in eine orangefarbene flüchtige Substanz umgewandelt wird, die, mit Wasser verbunden, in Wolframsäure und Hydrochlorinsäure

zersetzt wird. Das Proportionalverhältniſs der Bestandtheile ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Anmerkung. Das Verhalten des Wolframs zur Jodine, zur Borine und zur Fluorine ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt.

Wolfram und Schwefel. (Schwefelwolfram. Wolframsülfüre.)

§. 1014.

Man gewinnt eine Verbindung des Wolframs mit dem Schwefel, wenn beide mit einander gemengt in einem bedeckten Tiegel heftig durchgeglühet werden. Der Schwefelwolfram ist durchscheinend, dunkelblau von Farbe, bröcklich, von faseriger Textur und läſst auf glühenden Kohlen den Schwefel nicht von sich. Hundert Theile desselben sind zusammengesetzt (nach Berzelius), aus 75,01 Wolfram und 24,99 Schwefel. Sein Atomgewicht beträgt 1610,01.

Anmerkung. Das Verhalten des Wolframs zum Phosphor und zum Selen ist noch nicht ausgemittelt. Eben so wenig kennt man zur Zeit das Verhalten desselben zu den alkalizeugenden und den erdezeugenden Metallen.

(d'Ehuyart, chem. Zergliederung des Wolframs etc. Halle, 1786. Klaproth's Beiträge etc. 3. B. S. 44. Berzelius, in Thomsons *Annales of Philosophy. Vol. III. pag.* 244 *etc.* Buchholz, in Schweigger's Journal etc. 3. B. S. 1 etc.)

Wolfram und die vorhergehenden Metalle.

§. 1015.

Das Verhalten des Wolframs zu den früher erörterten selbstständigen Metallen ist zur Zeit

nur höchst unvollständig ausgemittelt; was man zur Zeit davon weiſs, besteht im Folgenden:

a) Gold und Wolframmetall geben im Zusammenschmelzen (nach d'Elhuyart) eine sehr strengflüssige Legirung von gelber Farbe.

b) Silber und Wolfram liefern eine Legirung von blaſsbrauner Farbe, poröser Beschaffenheit und geringer Dehnbarkeit.

c) Das Verhalten des Wolframs zum Platin, zum Palladium, zum Osmium, zum Iridium, zum Rhodium, zum Quecksilber, zum Nickel und zum Eisen ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt.

d) Wolfram und Kupfer geben (nach d'Elhuyart) eine dunkelrothe Legirung.

e) Das Verhalten des Wolframs zum Zinn kennt man noch nicht.

f) Wolfram und Blei liefern, unter Kohlen zusammengeschmolzen, eine sehr dehnbare, aber wenig glänzende Legirung von dunkelbrauner Farbe und schwammiger Beschaffenheit.

Drei und zwanzigste Abtheilung.

Von dem Molybdän.

§. 1016.

Mit dem Namen Molybdän (*Molybdainum*) wird ein Metall eigner Art bezeichnet, das Scheele zuerst im Jahr 1778 als eine Säure aus dem Molybdänglanz scheiden lehrte, das aber Hielm im Jahr 1782 als ein eignes Metall darstellte. Das Molybdän findet sich nie gediegen, wohl aber durch Schwefel vererzt und

als Molybdänsäure an andere Körper gebunden im Mineralreiche, und zwar:

a) Als Molybdänglanz (Molybdänerz. Wasserblei): aus Molybdän und Schwefel zusammengesetzt, in Urgebirgen.

b) Als Molybdänocher: eingesprengt oder als gelber Ueberzug, über dem Molybdänglanz.

c) Als Molybdänsäure, an Bleioxyd gebunden, im gelben Bleispat aus Kärnthen etc.

Anmerkung. Der Name Molybdän ist aus dem griechischen Worte μολύβδαινα (*Molybdaina*) entlehnt, weil man jenes Erz für ein Bleierz hielt.

Darstellung des Molybdäns.

§. 1017.

Um das Molybdänmetall rein darzustellen, bedient man sich des Molybdänglanzes, aus welchem solches erst als Oxyd, dann als Säure geschieden worden ist. Man kann sich zur Darstellung dreier Methoden bedienen:

a) Entweder man kocht das zerkleinerte Molybdän so lange mit etwas starker Salpetersäure, bis alles in eine hellgelbe Substanz umgewandelt worden ist; wobei der Schwefel in Schwefelsäure und das Molybdän in gelbe Molybdänsäure umgewandelt wird, die ungelöst übrigbleibt.

b) Man glühet das Molybdän in Berührung mit der Luft, wobei der Schwefel verflüchtigt und das Molybdän als weißes Oxyd sublimirt wird.

c) Man schmelzt den zerriebenen Molybdänglanz mit dem dreifachen Gewicht basischem kohlenstoffsauren Kali, löst die geschmolzene Masse in Wasser auf, filtrirt sie, versetzt die dunkelgrüne Lösung, bis zum Vorwalten, mit Salpetersäure, filtrirt die nun gelb gewordene Flüssigkeit nochmals, um sie vom Schwefel zu scheiden, dunstet das Filtrirte zur Trockne ab und laugt den trocknen Rückstand mit wenigem Wasser aus, da dann die gelbe Molybdänsäure zurückbleibt.

Um diese zu reduciren, wird sie, mit gepülverter Kohle gemengt, in einem verschlossenen Tiegel, der Einwirkung des Feuers unterworfen, da man dann den Molybdänregulus in kleinen Körnern vorfindet.

(Hielm's Versuche mit Wasserblei. In Crell's chemischen Annalen. 1790. 1. B. S. 39 etc. 1791. 1. B. S. 179 etc. 248. 266. 355 und 429., und 2. B. S. 59. Desgleichen 1792. 1. B. S. 260. und 2. B. S. 358 etc. und 1794. 1. B. S. 238 etc. Buchholz, in Scherer's Journal der Chemie etc. 9. B. S. 485. und in Gehlen's Journal der Chem. etc. 4. B. S. 598 etc.)

Eigenschaften des Molybdäns.

§. 1018.

Das reine Molybdänmetall zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) seine Farbe ist weiſs, dem Silber ähnlich; 2) seine kleinen Massentheilchen lassen sich breit drücken, ohne zu zerspringen; 3) es ist so hart, daſs Silber davon geritzt wird; 4) es ist überaus strengflüssig

sig und nicht in zusammenhängender Masse darstellbar; 5) seine specifische Dichtigkeit beträgt (nach Bucholz) 8,600. Sein Atomgewicht beträgt (nach Berzelius) 596,80.

Molybdän und Sauerstoff. (Molybdänoxyde.)

§. 1019.

Das Molybdän gehet gern und leicht eine Verbindung mit dem Sauerstoffe ein, und erzeugt, auf der höchsten Stufe der Oxydation, damit eine Säure. Es scheint aber bei alledem, daſs noch nicht mit Bestimmtheit ausgemittelt ist, unter wie vielen Verhältnissen dasselbe sich mit dem Sauerstoffe verbinden kann. Bucholz hat sechs Oxydationsstufen des Molybdäns festgestellt: 1) ein hellbraunes Protoxyd; 2) ein violetbraunes Protoxyd; 3) ein dunkelblaues Deutoxyd (molybdänige Säure); 4) ein hellblaues Deutoxyd; 5) ein gelbes Tritoxyd, und 6) ein weiſses Peroxyd, welches als Säure reagirt. Berzelius erkennt nur ein einziges Molybdänoxyd an, dagegen 3 molybdänige Säuren und 3 Molybdänsäuren, welchem zufolge sich also das Molybdän unter sieben verschiedenen Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden kann. Es scheint daher, daſs der Gegenstand noch einer genauern Aufklärung bedarf, und ist sehr wahrscheinlich, daſs mit Recht nur 3 Oxydationsstufen festgesetzt werden können:

a) Das erste oder Protoxyd des Molybdäns, welches keine saure Eigenschaft be-

sitzt, ist zusammengesetzt (nach Berzelius), aus 85,65 Molybdän und 14,35 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 696,80. Man gewinnt dieses Oxyd, wenn molybdänsaures Ammoniak, unter Abhaltung der Luft, stark ausgeglühet wird. Dasselbe erscheint in Form eines braunen Pulvers.

b) Das Molybdändeutoxyd (Molybdänoxyd). Dasselbe ist zusammengesetzt (nach Berzelius), aus 74,90 Molybdän und 25,10 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 796,80. Man gewinnt dasselbe, wenn das Molybdäntritoxyd (die Molybdänsäure) in Verbindung mit Hydrochlorinsäure erhitzt wird, bis alles dunkelblau geworden ist, und man dann die Säure in der Hitze verjagt. Dieses Molybdändeutoxyd erscheint in Form eines blauen Pulvers, das auflöslich in Wasser ist und sauer reagirt; daher solches auch molybdänige Säure genannt worden ist.

c) Das Molybdäntritoxyd oder Molybdänperoxyd ist zusammengesetzt (nach Berzelius), aus 66,55 Molybdän und 33,45 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 896,80. Es stellt in diesem Zustande die Molybdänsäure selbst dar, von hellgelber Farbe.

Molybdänoxyd und Wasser. (Molybdänoxydhydrat.)

§. 1020.

Es ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt, ob das Molybdänprotoxyd eine Verbindung mit

Wasser zum Hydrat eingehen kann. Aber das Molybdändeutoxyd (die molybdänige Säure) geht (nach Bucholz) leicht mit dem Wasser in Verbindung und stellt damit eine saphyrblaue Flüssigkeit dar, die sich zur Dicke eines Syrups eindicken läſst. Sie muſs daher als ein Hydrat des Molybdäns angesehen werden; das Peroxyd des Molybdäns (die Molybdänsäure) ist dagegen so schwer mit dem Wasser mischbar, daſs, um es völlig aufzulösen, gegen 1 Theil, 500 Theile Wasser erfordert werden.

Anmerkung. Das Verhalten des Molybdäns zum Wasserstoff, zum Kohlenstoff, zum Stickstoff, zur Chlorine, zur Jodine, zur Borine und zur Fluorine ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt.

Molybdän und Schwefel. (Schwefelmolybdän. Molybdänsülfüre.)

§. 1021.

Das Schwefelmolybdän findet sich nicht nur natürlich gebildet, im Molybdänglanze, sondern kann auch künstlich dargestellt werden, wenn 2 Theile Molybdänoxyd und 1 Theil Schwefel zusammengeschmolzen werden. Das Schwefelmolybdän erscheint in Gestalt eines schwarzen metallisch-glänzenden Pulvers, ähnlich dem natürlichen Molybdänglanze. Es ist in hundert Theilen zusammengesetzt (nach Berzelius), aus 59,74 Molybdän und 40,26 Schwefel. Sein Atomgewicht beträgt 999,12.

Anmerkung. Das Verhalten des Molybdäns zum Phosphor und zum Selen ist zur Zeit noch nicht bekannt.

§. 1022.

Das Verhalten des Molybdäns zu den al-

kalizeugenden und den erdezeugenden Metallen ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt. Zwar weiſs man, daſs das Kalium und das Natronium, mit Molybdänoxyd zusammengebracht, eine Feuerentwicklung veranlassen; die daraus hervorgehende Verbindung ist aber zur Zeit noch nicht bekannt. Daſs die Molybdänsäure mit den alkalischen und den erdigen Oxyden neutrale Verbindungen eingeht, ist bekannt.

Molybdän und die früher erörterten Metalle.

§. 1023.

Das Verhalten des Molybdäns zu den früher erörterten Metallen ist zur Zeit nur noch unvollständig bekannt, was man davon weiſs, besteht im Folgenden:

a) Molybdän und Gold, im Verhältniſs von 1 zu 2, zusammengeschmolzen, geben (nach Hielm) eine Legirung von schwarzer Farbe und sprödem Korn.

b) Silber und Molybdän, im vorigen Verhältniſs verbunden, geben eine Legirung von grauer Farbe, groſser Sprödigkeit und körnigem Bruch.

c) Das Verhalten des Molybdäns zum Platin, zum Palladium, zum Osmium, zum Iridium, zum Rhodium, zum Quecksilber und zum Nickel kennt man zur Zeit noch nicht.

d) Molybdän und Eisen liefern eine harte, spröde, feinkörnige Legirung von blaugrauer Farbe.

e) Kupfer und Molybdän geben eine Legirung, die blaſsroth von Farbe und dehnbar ist.

f) Wie sich das Zinn geradezu zum Molybdän verhält, ist zur Zeit noch nicht bekannt. Wenn aber eine Verbindung von molybdänsaurem Kalk und hydrochlorinsaurem Zinnprotoxyd gemacht wird, so fällt ein dunkler Niederschlag zu Boden, der aus Molybdänsäure und Zinnprotoxyd zusammengesetzt ist, und als eine blaue Malerfarbe (blauer Karmin genannt) gebraucht werden kann.

g) Blei und Molybdän geben eine Legirung, die härter und weiſser als Blei, aber doch geschmeidig ist.

h) Das Verhalten des Molybdäns zum Antimon, zum Zink, zum Kadmium, zum Cerer, zum Mangan, zum Uran, zum Kobalt, zum Wismut und zum Wolfram ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt.

Vier und zwanzigste Abtheilung.

Von dem Chromium.

§. 1024.

Mit dem Namen Chromium wird ein eignes Metall bezeichnet, das Vauquelin im Jahr 1797 zuerst im rothen Bleispat aus Sibirien entdeckte, welcher aus Chromsäure und Bleioxyd zusammengesetzt ist, das aber späterhin auch an Eisen gebunden, im Eisenchrom, so wie als Oxyd, im Serpentinstein, im Smaragd, im Strahlstein u. s. w. gefunden worden ist. Die vorzüglichsten Chromerze sind:

a) Der Chromocher: aus Chromoxyd, Eisenoxyd, Kieselerde, Thonerde, Kalk und Talkerde zusammengesetzt, von blaſsgrauer Farbe, im Loire-Departement.

b) Das Chromblei (Vauquelinit): aus Bleioxyd und Chromsäure zusammengesetzt; aus Sibirien.

c) Das Eisenchrom: aus Eisenoxyd, Chromoxyd, Thonerde und Kieselerde zusammengesetzt.

Anmerkung. Der Name Chrom ist von dem griechischen Worte χρῶμα (chroma, die Farbe) entlehnt, weil die Chromsäure, mit vielen Metallarten verbunden, farbige Niederschläge darstellt.

Darstellung des Chroms aus dem chromsauren Blei.

§. 1025.

Man scheidet das Chrom am besten aus dem natürlichen oder dem künstlichen chromsauren Blei, von welchen letzteres jetzt sehr wohlfeil zu haben ist. Man kocht selbiges so lange mit gelöstem basischen kohlenstoffsauren Kali, bis solches seine gelbe Farbe verlohren hat, und es bleibt kohlenstoffsaures Blei ungelöst zurück. Man neutralisirt die filtrirte Lösung mit Salpetersäure, und setzt ihr dann so lange salpetersaures Quecksilberprotoxyd zu, als noch ein rother Niederschlag gebildet wird. Dieser wird gut ausgesüſst getrocknet und dann ausgeglühet, wobei das Quecksilber entweicht und das Chrom als grünes Oxyd zurückbleibt. Man mengt das Oxyd mit der Hälfte

reiner Kohle (am besten aus verkohltem Zukker), bringt es in einen verschlossenen Tiegel, und setzt solchen einem heftigen Feuer aus: da dann das Chromium in regulinischer Gestalt gewonnen wird.

(Vauquelin, in den *Annales de Chimie etc. Tom. XXV. pag.* 21 und 194., und in Gehlens allgem. Journal der Chemie etc. 4. B. S. 504 etc. Klaproth, Ebendaselbst. 5. B. S. 123 etc. Rose, Ebendaselbst. 4. B. S. 307 etc. Richter, über die neuen Gegenstände der Chemie etc. 10. Stück. S. 37 und 43 etc.)

Eigenschaften des Chromiums.

§. 1026.

Das Chromium zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) seine Farbe ist weißgrau; 2) seine Textur ist theils nadelförmig, theils körnig-krystallinisch; 3) es ist im höchsten Grade spröde; 4) sehr strengflüssig; 5) seine specifische Dichtigkeit beträgt 5,900. Sein Atomgewicht beträgt 703,64.

Chromium und Sauerstoff. (Chromoxyde.)

§. 1027.

Das Chromium kann sich unter drei Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden, woraus ein Protoxyd, ein Deutoxyd und ein Peroxyd hervorgehen; wovon das letztere den Karakter einer Säure besitzt, und die Chromsäure darstellt.

a) Das Chromprotoxyd (Chromoxydül) ist zusammengesetzt (nach Berzelius) aus

70,11 Chromium und 29,89 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 1003,64. Man gewinnt das Chromprotoxyd, wenn chromsaures Quecksilber (§. 1025) in einer gläsernen Retorte ausgeglühet wird. Es wird dabei das Quecksilber und ein Theil Sauerstoffgas entwickelt und das Chromprotoxyd (Chromoxydül) bleibt als ein dunkelsmaragdgrünes Pulver, das in der Glühhitze feuerbeständig ist, bei jedesmaligem Erhitzen aber braun wird.

b) Das Chromdeutoxyd (Chromoxyd) ist zusammengesetzt, aus 63,76 Chromium und 36,24 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 1103,64. Dasselbe wird gebildet, wenn das Chromprotoxyd mit Salpetersäure gekocht, und die Verbindung zuletzt, bis zur vollkommnen Zerstörung der Säure, ausgeglühet wird. Es erscheint in Form eines dunkelbraunen, etwas glänzenden Pulvers, läſst beim fernern Glühen Sauerstoffgas von sich, geht in grünes Protoxyd über und wird von der Hydrochlorinsäure, unter Entwicklung von Chloringas, aufgelöst.

c) Das Chromperoxyd (Chromsäure) ist aus 53,98 Chromium und 46,02 Sauerstoff zusammengesetzt. Ihr Atomgewicht beträgt 1303,64. Man gewinnt sie, wenn chromsaurer Baryt in Salpetersäure aufgelöst, dann so viel Schwefelsäure zugesetzt wird, daſs keine Fällung mehr erfolgt, und man die Flüssigkeit abdunstet, da denn die Chromsäure in rothen Krystallen anschieſst.

Chromoxyd und Wasser. (Chromoxydhydrat.)

§. 1028.

Das Chromhydrat wird gebildet aus der Verbindung des grünen Chromoxyduls mit festem Wasser. Dasselbe ist zusammengesetzt, in hundert Theilen (nach Berzelius), aus 74,84 Chromprotoxyd und 25,16 Hydratwasser. Sein Atomgewicht beträgt 1340,95. Man gewinnt das Chromhydrat, wenn chromsaures Kali mit Schwefelsäure, im Ueberschuſs der letztern, versetzt, dann Schwefelwasserstoffgas durch die Flüssigkeit hindurchgeleitet wird, und man nun die grün gewordene Flüssigkeit durch Aetzkalilauge fället und den Niederschlag aussüſst. Das Chromoxydülhydrat erscheint in Form eines dunkelgrünen Pulvers.

Anmerkung. Das Verhalten des Chromiums zum Wasserstoff, zum Kohlenstoff und zum Stickstoff ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Chrom und Chlorine. (Chlorinchrom. Chromchlorüre.)

§. 1029.

Man gewinnt diese Verbindung, wenn die mit Hydrochlorinsäure gemachte Auflösung des Chromprotoxyds zur Trockne abgedunstet wird, in Form eines rosenrothen Pulvers, welches das Chlorinchrom im Maximum darstellt. Es enthält in hundert Theilen 26,19 Chrom und 73,81 Chlorine. In der Hitze wird Chloringas daraus entwickelt und es geht in eine glänzende glimmerartige Substanz über,

welche das Chlorinchrom im Minimum darstellt.

Anmerkung. Das Verhalten des Chroms zur Jodine, zur Borine, zur Fluorine, zum Schwefel, zum Phosphor und zum Selen ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt.

Chrom und alkalizeugende Metalle.

§. 1030.

Das Verhalten des regulinischen Chroms zu den alkalizeugenden Metallen ist zur Zeit noch nicht erforscht; aber die alkalischen Oxyde zeigen zu dem Chromprotoxyd eine auflösende Kraft.

a) Das Chromprotoxyd wird von der Kaliätzlauge aufgelöst, die Auflösung ist grün und läſst in der Siedhitze grüne Flocken fallen.

b) Das Aetznatron verhält sich zu dem Chromprotoxyd dem vorigen gleich.

c) Das Verhalten der übrigen Alkalien zum Chrom ist noch nicht ausgemittelt.

Anmerkung. Das Verhalten des Chroms zu den erdezeugenden Metallen ist noch nicht erforschet; eben so wenig ist das Verhalten des Chrommetalls zu den übrigen Metallen zur Zeit ausgemittelt.

Fünf und zwanzigste Abtheilung.

Von dem Arsen.

§. 1031.

Mit dem Namen Arsen oder Arsenik (*Arsenium. Arsenicum*) wird ein eigenthümliches Me-

tall bezeichnet, welches zum Theil gediegen, zum Theil an Schwefel gebunden angetroffen wird. Zu den vorzüglichsten Naturerzeugnissen, in welchen das Arsen vorgefunden wird, gehören:

a) Das gediegene Arsen (auch Scherbenkobalt und Fliegengift genannt), aus 96—97 Arsen mit wenig Antimon verbunden.

b) Das Realgar (auch rother Arsenik, Sandarach und Rauschgelb genannt): aus 69 Arsen und 31 Schwefel zusammengesetzt.

c) Das Operment (Aurum pigmentum oder gelber Arsenik): aus 62 Arsen und 38 Schwefel zusammengesetzt.

d) Die Arsenikblüte (natürlicher weifser Arsenik), der ein natürlich gebildetes Arsenikoxyd ausmacht.

e) Der Pharmakolith: aus Arseniksäure, Kalk und Wasser gebildet.

f) Der Arsenikkies: aus Arsen, Eisen und Schwefel zusammengesetzt.

Anmerkung. Der Name Arsen oder Arsenik ist aus dem griechischen Worte ἀρσενικὸν (Arsenicon), mit Bezug auf die giftigen Wirkungen jenes Metalls, entlehnt. Der Name Pharmakolith ist aus φάρμακον (Gift) und λίθος (Stein) gebildet.

Darstellung des reinen Arsenmetalls.

§. 1032.

Um ein vollkommen reines Arsenmetall zu erhalten, muſs solches aus dem Arsenikoxyd (dem weiſsen Arsenik) durch den Weg der Reduction dargestellt werden.

Beispiele.

a. Man übergieſse weiſses Arsenik in einem Kolben mit etwas starker Hydrochlorinsäure und erhitze die Flüssigkeit zum Sieden, wobei das Arsenik aufgelöst wird. Man verdünne die Lösung mit Wasser, so wird sich ein reines Arsenikoxyd aussondern.

b. Man löse dieses zum zweitenmal in Hydrochlorinsäure auf, menge die Lösung mit Weingeist und hänge eine Stange metallisches Zink hinein: das letztere wird sich auflösen, und das Arsen regulinisch niederfallen.

c. Man reibe den, von der Flüssigkeit befreiten, Niederschlag mit der Hälfte Seife zusammen, glühe das Gemenge in einem bedeckten Tiegel, bis keine Flamme mehr gebildet wird, und unterwerfe sodann den Rückstand in einer Retorte der Sublimation; da denn im Halse derselben das regulinische Arsen angeflogen gefunden wird.

Eigenschaften des Arsens.

§. 1033.

Das Arsen (der Arsenikkönig), in seinem reinen Zustande, zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) seine Farbe ist bleigrau, starkglänzend; 2) seine Textur ist blättrig; 3) es ist sehr hart und spröde; 4) es läſst sich nicht im Feuer zusammenschmelzen, sondern verflüchtigt sich bei 144° Reaumür, unter Abhaltung der Luft, und verdichtet sich im kältern Raume zu einem metallisch glänzenden Anflug; 5) sein specifikes Gewicht beträgt 8,310. Sein Atomgewicht beträgt 940,77. Das regulinische Arsen, welches von den Hütten erhalten wird, erscheint in Octaedern und Tetraedern krystallisirt; es ist aber selten ganz rein.

Anmerkung. Einige Arbeiten, die ich mit dem Arsen angestellt habe, machen es mir sehr wahrscheinlich, daſs diese Substanz gar nicht in die Reihe der Metalle, sondern in die der nicht metallischen säurefähigen Substrate gesetzt werden muſs, worüber ich mich jedoch an einem andern Orte weiter aussprechen werde.

Arsen und Sauerstoff. (Arsenoxyde.)

§. 1034.

Das regulinische Arsen verbindet sich gern und leicht mit dem Sauerstoffe; es scheint aber, daſs dasselbe sich nur unter zwei Verhältnissen damit verbinden kann. Das Produkt der ersten Verbindung bildet das weiſse Arsenik, das der zweiten, die Arseniksäure, welche als das Peroxyd des Arseniks angesehen werden muſs. Beide zeugen durch die leichte Mischbarkeit mit den Basen, mehr die Natur der Säuren als die der Basen, so daſs wir kein einziges basisch wirkendes Oxyd aus dem Arsenik kennen.

Arsenoxyd. (Weiſses Arsenik. Arsenige Säure.)

§. 1035.

Wenn regulinisches Arsen mit Berührung der atmosphärischen Luft erhitzt wird, so werden weiſse Dämpfe erzeugt, die sich im kalten Raume verdichten. Dieses gründet sich auf die vorgehende Verbindung des Arsens mit dem Sauerstoffe aus dem Dunstkreise, und das Produkt stellt nun das Arsenoxyd dar, das in hundert Theilen zusammengesetzt ist (nach Berzelius), aus 75,82 Arsenmetall und

24,18 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 1240,77.

Anmerkung. Jene Substanz führt auch die Namen Arsenikblumen, Hüttenrauch, Giftmehl und Rattengift. Sie ist eines der heftigsten Zerstörungsmittel gegen den thierischen Organismus.

§. 1036.

Man gewinnt das weifse Arsenik entweder unmittelbar durch das Rösten der Arsenikkiese (wie zu Reichenstein und Rudelstadt in Schlesien), oder zufällig beim Rösten der arsenikhaltigen Kobalterze. Die Erze werden zu dem Behuf gepocht, dann in Reverberiröfen eingetragen, deren Rauchfang nicht senkrecht emporsteigt, sondern eine grofse Strecke hindurch horizontal fortgeführet wird. Hundert Fufs lang ist derselbe gemauert, dann aber noch mit einem 150 Fufs langen hölzernen Ansatz verbunden, den man den Giftfang nennt. Der hölzerne Giftfang ist nochmals gekrümmt, ruhet auf steinernen oder hölzernen Stützen, und ist mit Thüren versehen, durch welche hindurch, nach beendigter Operation, der sublimirte Arsenik herausgenommen wird. Jenes einmal sublimirte Arsenikoxyd wird in eisernen Gefäfsen zum zweitenmale sublimirt, da solches sich dann zu einer durchsichtigen glasartigen Substanz, von gelblichweifser Farbe vereinigt.

Eigenschaften des weifsen Arseniks.

§. 1037.

Das weifse Arsenik zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) es erscheint ent-

weder zusammenhängend glasartig oder pulverig; 2) seine specifische Dichtigkeit, im verglasten Zustande, beträgt 5,000; 3) in verschlossenen Gefäſsen schmilzt es, in offenen wird es in knoblauchartig riechenden Dämpfen verflüchtiget; 4) es schmeckt süſslich, aber herbe metallisch und ist höchst giftig; 5) es ist sehr schwer im Wasser, leichter im Alkohol lösbar; 6) seine Auflösung in Wasser röthet zuweilen (nicht immer) das Lackmus, auch geht es gern mit Alkalien Verbindungen ein: daher pflegt man solches auch arsenige Säure zu nennen; 7) durch schwefelwasserstoffhaltiges Wasser wird dessen Lösung im Wasser gelb; 8) durch schwefelsaures Ammoniakkupfer gelbgrün, gefället.

Anmerkung. Die Untersuchungen über die Lösbarkeit des Arseniks im kalten und warmen Wasser scheinen noch einer Wiederholung zu bedürfen. Nach Bucholz und Klaproth erfordert ein Theil glasiges Arsenikoxyd, in der Siedhitze, nur etwa 12 Theile Wasser zur Lösung. Nach Klaproth soll ein Theil Arsenik, bei mittlerer Temperatur, 30, nach Bucholz 50 Theile Wasser erfordern. Der Gegenstand verdient einer wiederholten Prüfung.

Arsen und Wasserstoff. (Arsenwasserstoff. Arsenhydrüre.)

§. 1038.

Die Verbindung des Arsens mit dem Wasserstoff läſst sich als concrete Substanz und als Gas darstellen.

a) Nach Davy erhält man: 1) wenn Arsenkalium mit Wasser in Verbindung gesetzt, oder 2) wenn Arsenmetall als negati-

ver Leiter der Volta'schen Säule, mit Wasser in Berührung tritt, ein braunes Pulver, das, unter Abhaltung der Luft erhitzt, arsenhaltiges Wasserstoffgas entwickelt, mit Berührung der Luft erhitzt, aber verbrennt.

b) Nach Scheele gewinnt man ein Arsenwasserstoffgas, wenn Arsenzinn, Arseneisen oder Arsenzink in verdünnter Schwefel- oder Hydrochlorinsäure aufgelöst wird.

§. 1039.

Das Arsenikwasserstoffgas zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) es ist farbenlos; 2) specifisch dichter als Wasserstoffgas, doch hängt seine Dichtigkeit von der Menge des Arsens ab, das mit dem Wasserstoff verbunden ist; 3) es besitzt einen ekelhaften Geruch und wirkt tödtend auf den thierischen Organismus; 4) es ist entzündlich, brennt mit blauer Flamme, und setzt dabei Arsenoxyd ab; eben so wird es, unter Abscheidung von weißsem Arsenik, durch Salpetersäure und Chloringas zersetzt; 5) bei 32° unter dem Reaumürschen Gefrierpunkte, erstarrt es zu einer tropfbaren Flüssigkeit, die aber in hoher Temperatur sich wieder in Gas umwandelt; 6) Zinn und Kalium entziehen ihm das Arsen und lassen das Wasserstoffgas allein zurück, wobei das Wasserstoffgas von 100 bis auf 137 bis 155 im Volum vermehrt wird; 7) es wird vom Terpenthinöl eingesaugt, auch von den salzfähigen Basen. Nach Stromeyer ist solches aus

98 Ar-

98 Arsenmetall und 2 Theilen Wasserstoff zusammengesetzt.

Anmerkung. Das Verhalten des Arsens zum Kohlenstoff und zum Stickstoff kennt man zur Zeit noch nicht genau. Die Verbindung des Kohlenstoffs mit dem Arsenmetall ist aber nicht zu bezweifeln; ich werde die Resultate meiner Untersuchung darüber zu einer andern Zeit bekannt machen.

Arsen und Chlorine. (Chlorinarsen. Arsenchlorüre. Arsenbutter.)

§. 1040.

Wenn gepülverter Arsenregulus in Chloringas eingetragen wird, so verbrennt solcher mit röthlich-weifsem Lichte und es werden Dämpfe erzeugt, die sich zum Chlorinarsen verdichten.

a) Eine gleiche Verbindung gewinnt man, wenn 1 Theil metallisches Arsen und 6 Theile Chlorinquecksilber im Maximum, zusammengemengt, der Destillation unterworfen werden, in Form einer sehr schweren wasserklaren Flüssigkeit, die noch bei 24° Reaumür unter dem Gefrierpunkte flüssig bleibt, stark riecht, und an der Luft weifse Dämpfe ausstöfst. Man nennt sie Arsenbutter; sie soll (nach John Davy) aus 40 Arsen und 60 Chlorine zusammengesetzt seyn.

Arsen und Jodine. (Jodinarsen. Arsenjodüre.)

§. 1041.

Man kennt diese Verbindung nur noch un-

vollständig. Man weiſs bloſs, daſs Arsen und Jodine, wenn sie im zerkleinerten Zustande mit einander erwärmt werden, sich vereinigen. Hydrojodinsäure und weiſses Arsen verbinden sich dagegen, unter Mitwirkung von Wasser, zu einer dunkelpurpurrothen Flüssigkeit, die gleichfalls noch näher untersucht werden muſs.

Anmerkung. Das Verhalten der Borine und der Fluorine zum Arsen ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Arsen und Schwefel. (Schwefelarsen. Arsensülfüre.)

§. 1042.

Arsen und Schwefel können sich fast unter allen Verhältnissen mit einander verbinden. Man gewinnt die Verbindung, wenn das regulinische Arsen mit dem Schwefel zusammengerieben, unter Abhaltung der Luft geschmolzen wird. Unter Entwicklung von schwefeliger Säure gewinnt man eine ähnliche Substanz, wenn weiſses Arsen, mit Ueberschuſs von Schwefel, im verschlossenen Raume geschmolzen wird. Man kann diese Verbindungen darstellen:

a) Wenn 1 Theil weiſses Arsen, mit 4 Theilen Schwefel gemengt, der Destillation unterworfen wird. Man gewinnt dann in der Vorlage schwefelige Säure, im Halse der Retorte sammelt sich etwas Schwefel unverändert, und am Boden wird eine braunrothe durchscheinende Masse gewonnen; diese Substanz wird rother Arsenik, Rauschgelb, auch Realgar und Sandarach genannt. Hundert Theile des Realgars sind zusammengesetzt (nach Berzelius),

aus 70,04 Arsenmetall und 29,96 Schwefel. Sein Atomgewicht beträgt 1343,09.

b) Werden dagegen 1 Theil weifses Arsen und 10 Theile Schwefel auf gleiche Weise behandelt, so gewinnt man das Operment von gelber Farbe, welches in hundert Theilen zusammengesetzt ist, aus 60,92 Arsen und 39,08 Schwefel. Sein Atomgewicht beträgt 1544,25.

(Berzelius, in *Thomsons Annales of Philosophy. No. XIV. pag.* 97 *etc.*)

Arsen und Phosphor. (Phosphorarsen. Arsenphosphüre.)

§. 1043.

Man gewinnt diese Verbindung, wenn gleiche Theile regulinisches Arsen und Phosphor in einer Retorte zusammengeschmolzen werden. Die daraus hervorgehende Arsenphosphüre ist schwarz, glänzend, oxydirt sich leicht an der Luft und mufs unter Wasser aufbewahrt werden. Das Proportionalverhältnifs der Bestandtheile ist noch nicht bekannt.

Arsen und Selen. (Selenarsen. Arsenselenüre.)

§. 1044.

Wenn man in schmelzendes Selen regulinisches Arsen einträgt, so wird solches nach und nach aufgelöst. Der Ueberschufs von dem einen oder dem andern entweicht. Die Verbindung ist eine schwarze schmelzbare Substanz, die beim Rothglühen zum Kochen kommt, und ein

Sublimat bildet, das Selenarsen im Maximum auszumachen scheint. Wenn es nicht sublimirt, fliefst es bei fortwährendem Glühen ruhig, destillirt aber in der Weifsglühhitze in Tropfen über, die in der Kälte erstarren, und eine schwarze, sich ins Braune neigende Masse mit glänzender Oberfläche darstellen, die einen glasartigen Bruch besitzt. Das Proportionalverhältnifs der Bestandtheile ist noch nicht bekannt.

Arsen und alkalizeugende Metalle.

§. 1045.

Das Verhalten des Arsens zu den alkalizeugenden Metallen ist zur Zeit nur noch mit wenigen untersucht worden.

a) Arsen und Kalium, im Volumverhältnifs von 3 des Erstern zu 1 des Letztern, vereinigen sich unter Feuerentwicklung. Die Verbindung entwickelt Arsenwasserstoffgas, wenn sie in Wasser geworfen wird.

b) Arsen und Natronium, in gleichen Verhältnissen zusammengebracht, verbinden sich, unter Lichtentwicklung, zu einer weifsgrauen spröden, feinkörnigen Substanz, die, in Wasser geworfen, gleichfalls Arsenwasserstoffgas entwickelt.

c) Das Verhalten der übrigen alkalizeugenden Metalle zu dem Arsen ist zur Zeit noch nicht ausgemittelt.

Anmerkung. Das Verhalten des Arsens zu den erdezeugenden Metallen ist gleichfalls noch nicht bekannt.

Arsen und die früher erörterten Metalle.

§. 1046.

Das Verhalten des Arsens zu den früher erörterten Metallen ist zur Zeit nur theilweise bekannt. Was man zur Zeit davon weiſs, ist im Folgenden begründet:

a) Arsen und Gold verbinden sich, in der Rothglühhitze, zu einer spröden Legirung, von grauer Farbe und grobem Korn, die sehr leichtflüssig ist und während einer zweistündigen Schmelzung das Arsen, doch nicht völlig, von sich läſst.

b) Arsen und Silber liefern, im Verhältniſs von 1 zu 16, eine spröde Verbindung, von gelber Farbe.

c) Arsen und Platin verbinden sich in der Rothglühhitze sehr leicht. Die Verbindung ist spröde und leichtflüssig. Mit Berührung der Luft geglühet, entweicht das Arsen und läſst das Platin als ein poröses und hämmerbares Metall zurück.

d) Das Verhalten des Arsens zum Palladium, zum Osmium und zum Iridium, ist noch nicht bekannt.

e) Arsen und Rhodium schmelzen zusammen. Im anhaltenden Glühen entweicht das Arsen und läſst das Rhodium als eine spröde Substanz zurück.

f) Arsen und Quecksilber verbinden sich nur schwer. Man erhält ein Arsenamalgam, wenn 1 Theil gepülvertes Arsen in 5 Theile erhitztes Quecksilber eingetragen wird.

g) Arsen und Nickel schmelzen leicht zusammen. Man findet diese Verbindung im Kupfernickel natürlich gebildet, von röthlich-gelber Farbe.

h) Arsen und Eisen schmelzen leicht zusammen. Das Eisen kann die Hälfte Arsen aufnehmen; die Legirung ist weiſs und sehr spröde.

i) Arsen und Kupfer geben ein silberweiſses, aber an der Luft leicht anlaufendes Metall, welches Weiſskupfer, auch weiſser Tomback genannt wird. Man gewinnt diese Verbindung, wenn gleiche Theile gefeiltes Kupfer und schwarzer Fluſs, nebst $\frac{1}{4}$ Theil Arsenoxyd, unter einer Decke von Glas, zusammengeschmolzen werden.

k) Arsen und Zinn vereinigen sich im Schmelzen sehr gern mit einander. Die Verbindung ist weiſs, spröde, klingend und von blättriger Textur. Wird sie in Hydrochlorinsäure aufgelöst, so wird Arsenwasserstoffgas entwickelt.

l) Arsen und Blei schmelzen leicht zusammen, die Verbindung ist sehr spröde und von blättrigem Gefüge, wenn das Arsen nicht über den sechsten Theil beträgt. Man setzt gewöhnlich demjenigen Blei etwas Arsen zu, welches zu Bleischrot verarbeitet wird.

m) Arsen und Antimon, im Verhältniſs von 1 Theil des Erstern zu 7 Theilen des Letztern, verbinden sich im Schmelzen zu einer leichtflüssigen, sehr harten und spröden Substanz.

n) Arsen und Zink verbinden sich gern. Man

gewinnt diese Verbindung, wenn weifses Arsen und Zink zusammen destillirt werden. 4 Theile Zink und 1 Theil Arsen geben ein Metall das, beim Auflösen in Säuren, Arsenwasserstoffgas entwickelt.

o) Das Verhalten des Arsens zum Kadmium, zum Cerer, zum Mangan und zum Uran ist noch nicht bekannt.

p) Arsen und Kobalt verbinden sich leicht zusammen; auch wird diese Verbindung natürlich vorgefunden.

q) Das Verhalten des Arsens zum Wismut, zum Wolfram, zum Molybdän und zum Chrom verdient noch untersucht zu werden.

Sechs und zwanzigste Abtheilung.

Von dem Tellur.

§. 1047.

Mit dem Namen Tellur wird ein eigenthümliches Metall bezeichnet, dessen Daseyn Müller v. Reichstein schon im Jahr 1782 in den Tellurerzen vermuthete, durch Klaproth aber im Jahr 1798 zur Evidenz erhoben wurde. Das Tellur findet sich theils gediegen, theils in seinen Erzen mit Gold, Silber, Blei etc. verbunden. Die vorzüglichsten Verbindungen des Tellurs sind:

a) Das gediegene Tellur, in Siebenbürgen: aus 92,55 Tellur, 7,20 Eisen und 0,25 Gold zusammengesetzt.

b) Das Blättertellur, in Siebenbürgen: aus 32,2 Tellur, 9,9 Gold, 54,0 Blei, 0,5 Silber, 1,3 Kupfer und 3,0 Schwefel zusammengesetzt.

c) Das Schrifttellur: aus 60 Tellur, 30 Gold und 10 Silber zusammengesetzt.

d) Das Weifstellur: aus 44,75 Tellur, 26,75 Gold, 19,50 Blei, 8,50 Silber und 0,50 Schwefel zusammengesetzt.

Anmerkung. Der Name Tellur, womit jenes Metall bezeichnet wird, ist von Tellus (die Erde) abgeleitet.

(Müller v. Reichenstein, in der Abhandlung einer Protgesellschaft in Böhmen. I. Jahrg. 1. 2. u. 3. Quartal. Klaproth's Beiträge zur chemischen Kenntnifs der Mineralkörper etc. 3. B. S. 1 etc.)

A.

Darstellung des Tellur aus seinen Erzen.

§. 1048.

Zur Darstellung des reinen Tellurmetalls, wird das gediegene Tellur, im zerkleinerten Zustande, mit seinem sechsfachen Gewicht Hydrochlorinsäure übergossen, damit erwärmt und nach und nach 3 Theile Salpetersäure zugesetzt, wobei jedesmal ein schneller Angriff erfolgt. Wenn die Metalltheile aufgelöst sind, wird die Auflösung mit so viel Wasser verdünnt, als solche, ohne getrübt zu werden, vertragen kann; und hierauf mit so viel Kali- oder Natronätzlauge versetzt, als hinreichend ist, den entstandenen Niederschlag, bis auf einen braunen Rückstand, der aus Eisen und Gold besteht, wieder aufzulösen. Die klare Flüssigkeit wird filtrirt, dann mit Hydrochlorinsäure genau gesättiget, und der gebildete Niederschlag, welcher jetzt Telluroxyd ist, vollkommen ausgesüfst, welches Aussüfsen am besten mit einem Gemenge aus gleichen Theilen Alkohol und Wasser ver-

richtet wird, dann das Ausgesüſste getrocknet. Das getrocknete Oxyd wird mit Oel angeknetet und hierauf in einer gläsernen Retorte eingeschlossen, mit lose angelegter Vorlage, bei vorsichtig verstärktem Feuer bis zum Glühen gebracht, da man denn nach dem Erkalten, auſser einigen im Halse und im Gewölbe der Retorte aufgestiegenen Metallkügelchen, das Tellur reducirt und mit einer glänzenden Oberfläche geschmolzen findet.

(Klaproth's Beiträge zur chemischen Kenntniſs der Mineralkörper etc. 3. B. S. 1 etc.)

Eigenschaften des Tellurs.

§. 1049.

Das reine regulinische Tellur zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) seine Farbe ist zinnweiſs, ins Bleigraue sich hinneigend; 2) es besitzt einen starken Metallglanz; 3) es ist spröde, leicht zerreibbar, und im Bruche gradblättrig, stark-spiegelnd; 4) seine specifische Dichtigkeit beträgt 6,115; 5) es ist sehr leichtflüssig, schmilzt noch vor dem Glühen und wird nach und nach verflüchtigt; 6) vor dem Löthrohr brennt es mit lebhafter lichtblauer Flamme, verdampft unter Verbreitung eines grauweiſsen Rauchs, der einen rettigartigen Geruch verbreitet, und sich in entfernten Stellen blau anlegt. Sein Atomgewicht beträgt 806,45.

Tellur und Sauerstoff. (Telluroxyde.)

§. 1050.

Das Tellur kann sich nur unter einem einzigen Verhältniſs mit dem Sauerstoffe verbinden.

Man gewinnt das Oxyd desselben, wenn das reine regulinische Tellur in einem Gemenge von 2 Theilen Hydrochlorinsäure und 1 Theil Salpetersäure aufgelöst, die bis zur Fällbarkeit mit Wasser verdünnte Auflösung filtrirt, durch Natronätzlauge präzipitirt, durch Mehrzusetzung derselben wieder aufgelöst, und die alkalische Tellurauflösung bis zur Neutralität mit Hydrochlorinsäure versetzt wird: wobei das Telluroxyd in Form eines weifsen Pulvers niederfällt, das in der Hitze leicht schmilzt, und beim Erkalten zu einer strohgelben strahligen Substanz erstarrt. Das Telluroxyd ist zusammengesetzt in hundert Theilen (nach Berzelius), aus 80,13 Tellur und 19,87 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 1006,45.

Telluroxyd und Wasser. (Telluroxydhydrat.)

§. 1051.

Man gewinnt das Telluroxydhydrat, wenn das Telluroxyd, nach der vorigen Weise dargestellt, ohne geschmolzen zu werden, nur bei 80° Reaumür ausgetrocknet wird. Es erscheint in Pulverform von schmutzigweifser Farbe. Das Proportionalverhältnifs des Hydratwassers in selbigem ist noch nicht ausgemittelt.

Tellur und Wasserstoff. (Tellurwasserstoff. Tellurhydrüre. Hydrotellursäure.)

§. 1052.

Die Vereinigung des Tellurs mit dem Wasserstoffe wurde zuerst durch Ritter im Jahr

1808 entdeckt, und durch H. Davy näher entwickelt. Der Tellurwasserstoff wird gebildet, wenn man das Tellur als negativen Pol, der sich im Wasser entladenden Voltaschen Säule gebraucht. Das Wasser nimmt dabei eine purpurrothe Farbe an, und setzt ein braunes Pulver ab, welches die Verbindung des Tellurs mit dem Wasserstoff darstellt. Man gewinnt diese Verbindung als Tellurwasserstoffgas (nach H. Davy), wenn Telluroxyd mit Aetzkali und Kohlenpulver gemengt, geglühet, dann das Produkt in einer Retorte mit verdünneter Schwefelsäure übergossen, im pneumatischen Quecksilberapparat behandelt wird, wobei man das, aus Tellur und Wasserstoff zusammengesetzte, Tellurwasserstoffgas gewinnt, das sich durch folgende Eigenschaften auszeichnet: 1) es wird durchs Schütteln vom Wasser aufgenommen und bildet damit eine blaſsrothe Flüssigkeit; 2) es wird auch von den Alkalien eingesaugt; 3) es ist entzündbar, brennt mit blauer Flamme, und setzt während dem Brennen Telluroxyd ab; 4) es zeichnet sich durch einen eigenen durchdringenden Geruch aus; 5) es röthet anfangs das Lakmus, verliert diese Eigenschaft aber durch das Waschen mit Wasser. Man hat daher diese Flüssigkeit als eine Hydrotellursäure betrachtet. Nach Berzelius soll diese Verbindung aus 97 Tellur und 3 Wasserstoff zusammengesetzt seyn.

(H. Davy's Elemente des chemischen Theils der Naturwissenschaft, 1. B, S. 377 etc.)

Anmerkung. Das Verhalten des Tellurs zum Kohlenstoff und zum Stickstoff ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Tellur und Chlorine. (Chlorintellur. Tellurchlorüre.)

§. 1053.

Wenn (nach H. Davy) Tellur in Chloringas gebracht wird, so verbrennt solches, es wird eine Substanz gebildet, die schmelzbar ist, in starker Hitze in Dämpfen verflüchtiget wird und dann krystallisirt. Sie ist farbenlos, halbdurchsichtig und wird durch Wasser zersetzt, wobei Telluroxyd gefället wird. Die Tellurchlorine scheint (nach H. Davy) aus 52,68 Tellur und 47,32 Chlorine zusammengesetzt zu seyn.

Anmerkung. Das Verhalten des Tellurs zur Jodine ist zur Zeit nur unvollkommen bekannt. Das Verhalten des Tellurs zur Borine und zur Fluorine kennt man noch gar nicht.

Tellur und Schwefel. (Schwefeltellur. Tellursülfüre.)

§. 1054.

Tellur und Schwefel gehen im Schmelzen leicht eine Verbindung ein, wenn gleiche Theile Tellur und Schwefel zusammengeschmolzen werden. Das Schwefeltellur besitzt eine Bleifarbe und ein strahliges Gefüge. Hundert Theile desselben sind zusammengesetzt (nach Berzelius), aus 66,72 Tellur und 33,28 Schwefel. Sein Atomgewicht beträgt 1208,77.

Anmerkung. Das Verhalten des Tellurs zum Phosphor ist noch nicht bekannt.

Tellur und Selen. (Selentellur. Tellurselenüre.)

§. 1055.

Tellur und Selen verbinden sich im Schmelzen sehr leicht und ohne Feuerentwicklung. Die Verbindung schmilzt schwer, kommt dann bald ins Sieden und sublimirt sich hierauf zu einer dunkeln metallisch-glänzenden Substanz, die nach dem Erstarren eisengrau, spröde und im Bruch krystallinisch ist. Hundert Theile des Selentellurs sind zusammengesetzt (nach Berzelius), aus 44,82 Tellur und 55,16 Selen. Sein Atomgewicht beträgt 1798,27.

Tellur und alkalizeugende Metalle.

§. 1056.

Das Verhalten des Tellurs zu den alkalizeugenden Metallen kennt man zur Zeit nur noch wenig.

a) Tellur und Kalium verbinden sich sehr leicht, wenn sie in einer mit Wasserstoffgas gefüllten Retorte erhitzt werden, unter heftiger Feuerentwicklung. Das Tellurkalium schmilzt bei der Rothglühhitze, ist spröde, dunkelkupferbraun und von krystallinischem Bruch.

b) Tellur und Natronium verhalten sich eben so.

c) Das Verhalten der übrigen alkalizeugenden Metalle zum Tellur kennt man zur Zeit noch nicht.

Anmerkung. Das Verhalten des Tellurs zu den erdezeugenden Metallen ist zur Zeit noch gar nicht bekannt.

Tellur und die vorhergehenden Metalle.

§. 1057.

Das Verhalten des Tellurs zu den früher erörterten Metallen ist zur Zeit nur noch unvollkommen bekannt.

a) Tellur und Gold, in Verbindung mit einander, finden sich in den Tellurerzen; die Verbindung muſs also möglich seyn.

b) Das Verhalten des Tellurs zu den übrigen Metallen kennt man noch nicht.

Sieben und zwanzigste Abtheilung.

Von dem Titan.

§. 1058.

Mit dem Namen Titan (*Titanium*), auch Sylvan, wird ein eignes Metall bezeichnet, das Gregor bereits im Jahr 1791 in dem Menakanit vermuthete, das aber erst durch Klaproth im Jahr 1795, der solches im Rutil fand, näher entwickelt worden ist. Das Titan ist noch niemals gediegen gefunden worden. Die natürlichen Verbindungen, in denen das Titan im Mineralreiche verbreitet vorkommt, sind:

a) Der Anatas (von *αναтασις*) oder Oisanit.

b) Der Rutil oder Titanschörl.

c) Der Nigrin: aus 48 Titanoxyd, 14 Eisenoxyd und 2 Manganoxyd zusammengesetzt.

d) Das Titaneisen (auch Menakan, Iserin und Titansand genannt): aus Titanoxyd, Eisenoxyd, Mangan und Kiesel zusammengesetzt.

e) Der Sphène: aus Titanoxyd, Kiesel und Kalk zusammengesetzt.

Anmerkung. Der Name Titan, womit jenes Metall bezeichnet wird, ist aus der Mythologie von den Titanen, den Ursöhnen der Erde, entlehnt.

(Gregor, Versuche über den Menakanit. In Crell's chemischen Annalen. 1791. 1. B. S. 40 und 103 etc. Klaproth, in dessen Beiträgen etc. 1. B. S. 233 u. 245. und 2. B. S. 222 u. 226. *Gustav Rose, Dissertatio inauguralis de Sphenis atque Titanitae. Berol.* 1821.)

Darstellung des Titans.

§. 1059.

Um das Titan darzustellen, scheidet man dasselbe erst als Oxyd aus dem Rutil. Zu dem Behuf wird selbiger zart gepülvert, durch das Schlämmen von den erdigen Theilen getrennt, dann mit dem doppelten Gewicht basischem kohlenstoffsauren Kali geschmolzen, die geschmolzene Masse mit Wasser ausgelaugt, der röthliche Rückstand mit verdünneter Hydrochlorinsäure aufgelöst, die Flüssigkeit filtrirt und hierauf durch oxalsaures Ammoniak gefället, der Niederschlag ausgesüſst, getrocknet und ausgeglühet. Das ausgeglühete Titanoxyd wird mit Oel zum Teige angeknetet und dann in einem mit Kohle ausgefütterten Tiegel, vor einem heftigen Gebläsefeuer, geschmolzen, da man denn das Titan regulinisch gewinnt. Der Titanregulus ist immer nur unvollkommen geschmolzen.

(Laugier, in Schweigger's Journal für Chemie und Physik etc. 19. B. S. 54 etc.)

Eigenschaften des Titans.

§. 1060.

Das regulinische Titan zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) es ist metallischglänzend, bald von kupferrother, bald von goldgelber Farbe; 2) es erscheint bald in Blättern, bald in strahligen Krystallen und ist politurfähig; 3) es ist spröde; 4) sehr strengflüssig, schmilzt erst bei 166° Wedgwood. Sein specifisches Gewicht ist noch nicht bekannt. Sein Atomgewicht beträgt (nach H. Rose) 778,20.

(*Henric. Rose, Dissertatio inauguralis de Titanio ejusque connubiis cum oxygenio et sulphure etc. Kiliae*, 1821. *pag.* 46 *etc.*)

Titan und Sauerstoff. (Titanoxyde.)

§. 1061.

Das Titan findet sich schon natürlich gebildet mit Sauerstoff verbunden im Rutil. Rein gewinnt man dessen Oxyd aus dem Rutil, wenn solches nach der (§. 1059) erörterten Methode bearbeitet wird. Nach Berzelius kann das Titan sich unter zwei Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden, woraus also zwei Oxyde desselben, ein Protoxyd und ein Deutoxyd, hervorgehen:

a) Das Titanprotoxyd wird gewonnen, wenn das Titanmetall mit Berührung der Luft erhitzt wird, bis solches in ein bleigraues Pulver umgewandelt worden ist. Das Proportionalverhältniſs des Titans zum Sauerstoff in selbigem ist zur Zeit noch nicht bestimmt ausgemittelt; ich halte aber dafür,

daſs

dafs 100 Theile desselben aus 82 Theilen Titanmetall und 18 Theilen Sauerstoff zusammengesetzt sind.

b) Das Titandeutoxyd entsteht, wenn das Titan längere Zeit mit Berührung der Luft geglühet wird, bis solches in ein weifses Oxyd übergegangen ist. Das Letztere ist zusammengesetzt (nach H. Rose) in hundert Theilen, aus 66,05 Titan und 33,95 Sauerstoff. Dasselbe verändert die weifse Farbe in eine gelbe, so oft es geglühet wird, nimmt aber in der Kälte die weifse Farbe wieder an. Das Titandeutoxyd röthet die Lackmustinktur und verbindet sich mit den Alkalien, daher solches durch Rose als eine Säure betrachtet und Titansäure genannt wird.

(H. Rose §. 1060. a. a. O. pag. 8 etc.)

Titanoxyd und Wasser. (Titanoxydhydrat.)

§. 1062.

Man gewinnt das Titanoxydhydrat, wenn das, durch das Zusammenschmelzen mit basischem kohlenstoffsauren Kali, im Wasser lösbar gemachte Titanoxyd, aus der Auflösung durch Hydrochlorinsäure gefället, der Niederschlag vollkommen ausgesüfst und bei 80° Reaumür ausgetrocknet wird. Das Proportionalverhältnifs des Hydratwassers in selbigem ist noch nicht bekannt.

Anmerkung. Das Verhalten des Titans zum Wasserstoff, zum Kohlenstoff, zum Stickstoff, zur Chlorine, zur Jodine, zur Borine und zur Fluorine ist zur Zeit noch nicht erforscht.

Titan und Schwefel. (Schwefeltitan. Titansülfüre.)

§. 1063.

Nach Lampadius wird ein Schwefeltitan gewonnen, wenn schwefelsaures Titan

in der Verbindung mit Kohlenpulver geglühet wird. Es stellt eine spröde metallisch-glänzende Substanz dar, welche (nach H. Rose) in hundert Theilen aus 49,17 Titan und 50,83 Schwefel zusammengesetzt ist.

Titan und Phosphor. (Phosphortitan. Titanphosphüre.)

§. 1064.

Nach Chenevix soll ein Phosphortitan erhalten werden, wenn phosphorsaures Titanoxyd mit Kohle und einem Zusatz von Borax zusammengeschmolzen wird, in Form einer weifsen, spröden, vor dem Löthrohr schmelzbaren Substanz.

§. 1065.

Das Verhalten des Titans zu den alkalizeugenden und zu den erdezeugenden Metallen, so wie zu den früher erörterten selbstständigen Metallen ist zur Zeit noch nicht erforscht worden. Von den alkalischen Oxyden wird es aufgelöst.

Acht und zwanzigste Abtheilung.

Von dem Tantalum.

§. 1066.

Mit dem Namen Tantalum (*Tantalum*) wird ein eigenthümliches sehr seltenes Metall bezeichnet, welches im Jahr 1801 durch Hatchett in einem, aus Massachusets in Nordamerika erhaltenen, Fossil entdeckt wurde; er nannte solches Columbium. Eckeberg entdeckte solches im Jahr 1802 im Tantalit, einem bis dahin für Zinnerz gehaltenen Fossil, und gab ihm den Namen Tantalum. Aber Wollaston setzte im Jahr 1809 die Uebereinstimmung beider Metalle aufser Zweifel, und jetzt ist der Name Tantalum zur Bezeichnung dieses Metalls allgemein angenommen. Die Natur bietet solches in folgenden Fossilien dar:

a) Im Tantalit, aus Finbo, Broddbo und Kimito in Schweden: aus Tantalumoxyd, Zinnoxyd, Eisenoxyd, Kalk und Mangan zusammengesetzt.

b) Im Tantalit, aus Bodenmais in Baiern, aus gleichen Bestandtheilen zusammengesetzt.

c) Im Yttertantalit, aus Ytterby in Upland: aus Tantalumoxyd, Yttererde, Wolframsäure, Kalk, Eisenoxyd und Uranoxyd zusammengesetzt.

Darstellung des Tantalums.

§. 1067.

Um aus dem Tantalit das Tantalum regulinisch darzustellen, wird der Tantalit, im zart zerriebenen Zustande, mit seinem dreifachen Gewichte basischem kohlenstoffsauren Kali geschmolzen, die geschmolzene Masse heiſs in Wasser gelöst, die Auflösung filtrirt und dann mit Salpetersäure, bis zum Vorwalten derselben, versetzt, der Niederschlag ausgesüſst, getrocknet, dann mit Oel angeknetet und in einem mit Kohle gefütterten Tiegel geschmolzen, da man denn das Metall reducirt gewinnt, obschon nur unvollkommen geschmolzen.

(Hatchett, Zerlegung einer metallischen Substanz aus Nordamerika. In Crell's chemischen Annalen. 1802. 1. B. S. 257 u. 352 etc., und in Scherer's Journal der Chemie etc. 9. B. S. 363 etc. Eckeberg, Ebendaselbst. S. 597 etc. Wollaston, in Schweigger's Journ. für Chemie und Physik etc. 1. B. S. 520 etc. Klaproth's Beiträge etc. 5. B. S. 5. Berzelius, in Schweigger's Journal etc. 16. B. S. 447 etc.)

Eigenschaften des Tantalums.

§. 1068.

Das Tantalum zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) seine Farbe ist der des Eisens ähnlich; 2) es ist sehr hart, so daſs solches Glas ritzt; 3) sehr strengflüssig; 4) zuwei-

len erscheint es nur als ein braunes, nicht metallisch-glänzendes Pulver; 5) im Rothglühen fängt es Feuer und verbrennt; 6) es wird in keiner Säure aufgelöst; 7) es verbindet sich nicht mit Schwefel; 8) sein specifisches Gewicht beträgt 5,601. Sein Atomgewicht beträgt 1823,15.

Tantalum und Sauerstoff. (Tantaloxyde.)

§. 1069.

Das Tantalum verbindet sich nur unter einem Verhältniſs mit dem Sauerstoff, und das daraus hervorgehende Oxyd ist zusammengesetzt, in hundert Theilen (nach Berzelius), aus 94,80 Tantalmetall und 5,20 Sauerstoff. Sein Atomgewicht beträgt 1823,15. Man gewinnt das Tantaloxyd aus dem Tantalit nach der (§. 1067) angegebenen Methode. Dasselbe erscheint in Form eines weiſsen, höchst feuerbeständigen Pulvers; es röthet im wasserhaltigen Zustande das Lackmuspapier und verbindet sich mit den Alkalien, zeigt also Eigenschaften einer Säure; es geht keine Verbindung mit den Säuren ein; auch wird es durch Berzelius als Säure aufgestellt. Sein Hydrat enthält in hundert Theilen, 88,93 Tantaloxyd und 11,07 Hydratwasser.

§. 1070.

Das Verhalten des Tantalums zum Wasserstoff, zum Kohlenstoff, zum Stickstoff und den übrigen säurefähigen Substraten, so wie zu den alkalizeugenden und den erdezeugenden Metallen, ist zur Zeit noch gar nicht bekannt; das zu den übrigen Metallen nur höchst unvollkommen.

Anmerkung. Einige vermuthete neue Metalle, wie das Wodanium von Lampadius, das Vestäjium von von West, und das Crotonium von Trommsdorf, haben sich nicht bestätigt, und werden daher hier übergangen. Das vom Grafen v. Barkowski angekündigte Bukowinium ist nicht weiter zur Sprache gekommen; es ist also noch zweifelhaft.

Inhalt der zweiten Abtheilung.

Sechster Abschnitt.

Die alkalizeugenden Elemente § 548; die allgemeinen Eigenschaften der Alkalien § 550.

I. Abtheilung. Das Kali § 551; Vorkommen desselben in der Pottasche § 552; Gemengtheile der Pottasche § 553; Kali aus Weinstein § 555; Mildes Kali, dessen Eigenschaften § 557; Kaliumhydrat, Aetzkali § 558; dessen Eigenschaften § 559; Kaliummetall § 560; dessen Eigenschaften § 561; Kaliumoxyd § 562; Kaliumwasserstoff § 564; Kaliumkohlenstoff § 565; Kaliumstickstoff § 566; Stickstoffkaliumoxyd § 568; Chlorinkalium § 569; Chlorinkaliumoxyd § 570; Jodinkalium § 571; Borinkalium § 572; Fluorinkalium § 573; Schwefelkalium § 574; dessen Eigenschaften § 575; Schwefel und Wasserkalium § 576; Phosphorkalium § 577; Selenkalium § 578.

II. Abtheilung. Das Natrónium § 579; die Soda § 580; Darstellung des halbkohlenstoffsauren Natrons § 582; Eigenschaften desselben § 585; Aetznatron § 586; Natroniumhydrat § 587; Natroniummetall § 588; Eigenschaften desselben § 589; Natroniumoxyde § 590; Natroniumprotoxyd § 591; Natroniumdeutoxyd § 592; dessen Eigenschaften § 593; Natroniumtritoxyd § 594; dessen Eigenschaften § 595; Natroniumhydrüre § 596; Natroniumkohlenstoff § 597: Natroniumstickstoff § 599; Chlorinnatronium § 600; Jodinnatronium § 601; Borinnatronium § 602; Fluorinnatronium § 603; Schwefelnatronium § 604; Phosphornatronium § 605; Selennatronium § 606.

III. Abtheilung. Das Kalcium § 607; Kalciummetall § 609; dessen Eigenschaften § 610; Kalciumoxyd § 611; Gebrannter Kalk § 612; Kalciumhydrat § 613; Kalkmilch, Kalkwasser und Kalkrahm § 615; Chlorinkalcium § 616; dessen Eigenschaften § 617; Chlorinkalk § 618; Jodinkalcium § 619; Fluorinkalcium § 620; Schwefelkalcium § 621; Schwefelkalciumoxyd § 622; Phosphorkalcium § 623; Selenkalcium § 624;

IV. Abth. Das Barium § 625; Bariummetall § 626; dessen Eigenschaften § 627; Bariumoxyd § 628; dessen Darstellung § 629; dessen Eigenschaften § 630; Bariumhydrat § 631; Bariumdeutoxyd § 633; Bariumkohlenstoffoxyd § 634; Chlorinbarium § 635; Jodinbarium § 636; Fluorinbarium § 637; Schwefelbarium § 638; Schwefelbariumoxyd § 640; Phosphorbarium § 641; Selenbarium § 642.

V. Abth. Das Strontium § 643; Strontiummetall § 645; Strontiumoxyd § 646; dessen Eigenschaften § 647; Strontiumhydrat § 648; Kohlenstoffstrontium § 649; Chlorinstrontium § 650; Jodinstrontium § 651; Schwefelstrontium § 652; Schwefelstrontiumoxyd § 653.

Inhalt der zweiten Abtheilung.

VI. Abth. Das Lithium § 654; Lithiumoxyd § 655; Aetzlithium § 656; Lithionhydrat § 657; dessen Eigenschaften § 658.

VII. Abth. Das Ammoniak § 659; dessen Vorkommen § 660; dessen Bestandtheile § 661; dessen Darstellung § 663; dessen Eigenschaften § 666; Liquides Ammoniak § 667; Ammoniakmetall § 669; dessen Darstellung § 670; Chlorinammoniak § 672; Schwefelammoniak § 673; Ammoniakhydrosülphüre § 674; Phosphorammoniak § 675; Selenammoniak § 676.

Siebenter Abschnitt.

Die erdezeugenden Elemente § 677; Eigenschaften der Erden § 678.

I. Abth. Das Magnium § 679; dessen Eigenschaften § 680; Magniumoxyd § 681; dessen Vorkommen § 682; dessen Darstellung § 683; dessen Eigenschaften § 685; Magniumoxydhydrat § 686; Chlorinmagnium § 688.

II. Abth. Das Alumium § 689; Alumiumoxyd, Thonerde § 690; deren Darstellung § 691; Alumiumoxydhydrat § 693! dessen Eigenschaften § 694; dessen Verhalten zu den Alkalien § 696.

III. Abth. Das Silicium § 697; Kieselliquor § 702; Kieselerdehydrat § 703; Eigenschaften der Kieselerde § 704; Glas § 706.

IV. Abth. Das Glycium oder Berillinium § 708; Glyciumoxyd, Berilloxyd § 709, dessen Darstellung § 710; dessen Eigenschaften § 711.

V. Abth. Das Zirkonium § 713; Darstellung der Zirkonerde § 714; Zirkonoxyd § 715; dessen Eigenschaften § 716.

VI. Abth. Das Yttrium § 717; Darstellung der Yttererde § 718; Yttriumoxyd § 719; Eigenschaften desselben § 720.

VII. Abth. Das Thorium § 721; Darstellung der Thorinerde § 722; Eigenschaften derselben § 723.

Achter Abschnitt.

Die Elemente der schweren Metalle § 724; deren Zustand in der Natur § 725; deren Eintheilung § 726;

I. Abth. Das Gold § 727; dessen Eigenschaften § 728; Goldoxyde § 729; Chloringold § 730; Jodingold § 731; Schwefelgold § 732; Phosphorgold § 733; Kalihaltiges Gold § 734; Knallgold § 735; Gold und Erden § 736.

II. Abth. Das Silber § 737; Reines Silber § 739; dessen Eigenschaften § 740; Silberoxyd § 741; Chlorinsilber, Hornsilber § 743; Jodinsilber § 744; Schwefelsilber § 745; Phosphorsilber § 746; Selensilber § 747; Knallsilber § 748; Silberhaltiges Gold § 750; Scheidung durch die Quart § 751.

III Abth. Das Platin § 752; reines Platin § 753; dessen Eigenschaften § 754; Platinoxyde § 755; Platinoxydhydrat § 756; Kohlenstoffhaltiges Platin § 757; Chlorinplatin § 758; Schwefelplatin § 759; Phosphorplatin § 760; Selenplatin § 761; Kaliumplatin § 762; Platinammoniak § 763; Goldhaltiges Platin § 764; Silberhaltiges Platin § 765.

IV. Abth. Das Palladium § 766; dessen Darstellung § 767; dessen Eigenschaften § 768; Palladiumoxyd § 769; Palladiumoxydhydrat § 770; Chlorinpalladium § 771; Schwefelpalladium § 772; Selenpalladium § 773.

V. Abth. Das Osmium § 774; dessen Darstellung § 775; dessen Eigenschaften § 776; Osmiumoxyd § 777; Osmiumoxydhydrat § 778; Chlorinosmium § 779.

VI. Abth. Das Iridium § 781; dessen Darstellung § 782; dessen Eigenschaften § 783; Iridiumoxyde § 784; Chloriniridium § 785; Schwefeliridium § 786; Kaliiridiumoxyd § 787; Kalciumiridiumoxyd § 788; Iridium und Erden § 789; Iridium und die frühern Metalle § 790.

VII. Abth. Das Rhodium § 791; dessen Darstellung § 792; dessen Eigenschaften § 793; Rhodiumoxyde § 794; Chlorinrhodium §

795; Schwefelrhodium § 796; Rhodium und Alkalien § 797; Rhodium und die frühern Metalle § 798.

VIII. Abth. Das Quecksilber § 799; dessen Reinigung § 801; dessen Eigenschaften § 802; Quecksilberoxyde § 803; Quecksilberoxydhydrat § 804; Chlorinquecksilber § 805; Eigenschaften des Chlorinquecksilbers im Maximum § 806; Chlorinquecksilber im Minimum § 807; dessen Eigenschaften § 808; Jodinquecksilber § 809; Fluorinquecksilber § 810; Schwefelquecksilber, Zinnober § 811; Phosphorquecksilber § 813; Selenquecksilber § 814; Quecksilber Kalium § 815 *a.*, Quecksilber Natronium ibid. *b.*, Quecksilber Kalcium ibid. *c.*, Quecksilber Barium ibid. *d.*, Quecksilber Strontium ibid. *e.*, Quecksilber Lithium ibid. *f.*, Quecksilber Ammoniak ibid. *g.*; Goldamalgam § 816; Silberamalgam § 817; Platinamalgam § 818; Palladiumamalgam § 819.

IX. Abth. Das Nickel § 820; dessen Vorkommen ibid.; dessen Darstellung § 821; dessen Eigenschaften § 822; Nickeloxyde § 823; Nickeloxydhydrat § 824; Chlorinnickel § 825; Schwefelnickel § 826; Phosphornickel § 827; Selennickel § 828; Nickelalkalien und Nickel-Erden § 829; Nickel und Gold § 830 *a.*, Nickel und Silber ibid. *b.*, Nickel und Platin ibid. *c.*, Nickel und Palladium ibid. *d.*, Nickel und Quecksilber ibid. *e.*

X. Abth. Das Eisen § 831; dessen Vorkommen ibid.; dessen Darstellung § 832; weifses, graues und schwarzes Roheisen § 833; Raffination des Roheisens § 834; Frisch- und Stabeisen § 835; geschmeidiges gutes, kaltbrüchiges und rothbrüchiges Eisen ibid.; Stahl § 836; Schmelzstahl § 837; Gerbestahl § 838; Cementstahl § 839; Gufsstahl § 841; Damascenerstahl § 842; Wootz oder indischer Stahl § 843; Eigenschaften des guten Stahls § 844; Eisenoxyde § 845; Eisenhydrate § 846; Eisenhydrüre § 847; Eisencarbüre § 848; Chlorineisen § 849; Jodineisen § 850; Borineisen § 851; Schwefeleisen § 852; Schwefeleisenoxyd § 853; Phosphoreisen § 854; Seleneisen § 855; Eisen und alkalizeugende Metalle § 856; Eisen und erdezeugende Metalle § 857; Eisen und die vorhergehenden Metalle § 858.

XI. Abth. Das Kupfer § 859; Darstellung desselben § 860; Eigenschaften des Kupfers § 861; Kupferoxyde § 862; Kupferoxydhydrate § 863; Chlorinkupfer § 864; Jodinkupfer § 865; Schwefelkupfer § 866; Phosphorkupfer § 867; Selenkupfer § 868; Kupfer mit Alkalien und Erden § 869; Kupfer und die vorhergenannten Metalle § 870.

XII. Abth. Das Zinn § 877; Darstellung des Zinns § 878; Eigenschaften des Zinns § 880; Zinnoxyde § 881; Zinnoxydhydrate § 882; Chlorinzinn § 883; Jodinzinn § 884; Schwefelzinn § 885; Phosphorzinn § 886; Selenzinn § 887; Zinn und alkalizeugende Metalle § 888; Zinn und die vorhergehenden Metalle § 889; Kanonengut § 890; Zergliederung des Kanonenmetalls § 894.

XIII. Abth. Das Blei § 897; Darstellung des Bleies § 898; Eigenschaften des Bleies § 899; Bleioxyde § 900; Bleigelb § 901; Mennige § 902; Bleiglas § 903; Bleioxydhydrate § 904; Chlorinblei § 905; Jodinblei § 907; Schwefelblei § 908; Phosphorblei § 909; Selenblei § 910; Blei und alkalizeugende Metalle § 911; Blei und die vorhergehenden Metalle § 912.

XIV. Abth. Das Antimon § 913; Vorkommen desselben § 914; Darstellung des reinen Antimonmetalls § 916; Eigenschaften desselben § 917; Antimonoxyde § 918; Chlorinantimon § 919; Jodinantimon § 921; Schwefelantimon § 922; Mineralkermes § 923; Goldschwefel § 924; Phosphorantimon § 925; Selenantimon § 926; Antimon und alkalizeugende Metalle § 927; Antimon und die vorhergehenden Metalle § 928.

XV. Abth. Das Zink § 930; Vorkommen des Zinks § 931; Dar-

Inhalt der zweiten Abtheilung.

stellung des Zinks § 932; Eigenschaften desselben § 933; Zinkoxyde § 934; Zinkoxydhydrat § 936; Zinkhydrüre § 937; Chlorinzink § 938; Jodinzink § 939; Schwefelzink § 940; Phosphorzink § 941; Selenzink § 942; Zink und alkalizeugende Metalle § 943; Zink und die vorhergehenden Metalle § 944; Messing § 945; Tomback und Semilor § 948.

XVI. Abth. Das Kadmium § 949; Darstellung des Kadmiums § 950; Kadmiumoxyd § 952; Kadmiumchlorine § 953; Jodinkadmium § 954; Schwefelkadmium § 955; Kadmium und die vorhergehenden Metalle § 956.

XVII. Abth. Das Cererium § 957; Darstellung desselben § 958; Eigenschaften desselben § 959; Cereroxyde § 960; Cerer und andere Metalle §. 961.

XVIII. Abth. Das Mangan § 962; dessen Darstellung § 963; dessen Eigenschaften § 964; Manganoxyde § 965; Manganoxydhydrat § 966; Kohlenstoffmangan § 967; Chlorinmangan § 968; Schwefelmangan § 969; Phosphormangan § 970; Selenmangan § 971; Mangan und alkalizeugende Metalle § 972; Mangan und erdezeugende Metalle § 973; Mangan und die vorhergehenden Metalle § 974.

XIX. Abth. Das Uran § 975; Darstellung des Urans § 976; dessen Eigenschaften § 977; Uranoxyde § 978; Uranoxydhydrat § 979; Chlorinuran § 980; Jodinuran § 981; Schwefeluran § 982; Uran und alkalizeugende Metalle § 983.

XX. Abth. Das Kobalt § 984; Kobaltmetall § 685; Darstellung des Kobalts § 986; Eigenschaften desselben § 987; Kobaltoxyde § 988; Kobaltoxydhydrat § 989; Chlorinkobalt § 990; Jodinkobalt § 991; Schwefelkobalt § 992; Phosphorkobalt § 993; Kobalt und Alkali § 994; Kobaltglas, Smalte § 995; Kobalt und vorhergenannte Metalle § 996.

XXI. Abth. Das Wismut § 997; Darstellung desselben § 998; Eigenschaften des Wismut § 999; Wismutoxyde § 1000; Wismutoxydhydrat § 1001; Chlorinwismut § 1002; Jodinwismut § 1003; Schwefelwismut § 1004; Phosphorwismut § 1005; Selenwismut § 1006; Wismut und Alkalien § 1007; Wismut und die vorhergehenden Metalle § 1008.

XXII. Abth. Das Wolfram § 1009; dessen Darstellung § 1010; Eigenschaften des Wolframs § 1011; Wolframoxyde § 1012; Chlorinwolfram § 1013; Schwefelwolfram § 1014; Wolfram und die vorhergehenden Metalle § 1015.

XXIII. Abth. Das Molybdän § 1016; Darstellung des Molybdäns § 1017; Eigenschaften desselben § 1018; Molybdänoxyde § 1019; Molybdänoxydhydrat § 1020; Schwefelmolybdän § 1021; Molybdän und die früher erörterten Metalle § 1023.

XXIV. Abth. Das Chromium § 1024; Darstellung des Chromiums § 1025; Eigenschaften desselben § 1026; Chromoxyde § 1027; Chromoxydhydrat § 1028; Chlorinchrom § 1029; Chrom und Alkalien § 1030.

XXV. Abth. Das Arsen § 1031; Darstelluug des Arsens § 1032; Eigenschaften desselben § 1033; Arsenoxyde § 1034; Eigenschaften des Arsenoxyds § 1037; Arsenwasserstoff § 1038; Chlorinarsen § 1040; Jodinarsen § 1041; Schwefelarsen § 1042; Phosphorarsen § 1043; Selenarsen § 1044; Arsen und Alkalien § 1045; Arsen und andere Metalle § 1046.

XXVI. Abth. Das Tellur § 1047; Darstellung des Tellurs § 1048; Eigenschaften desselben § 1049; Telluroxyde § 1050; Telluroxydhydrat § 1051; Tellurhydrüre § 1052; Chlorintellur § 1053; Schwefeltellur § 1054; Selentellur § 1055; Tellur und alkalizeugende Metalle § 1056; Tellur und die vorhergehenden Metalle § 1057.

XXVII. Abth. Das Titan § 1058; Darstellung des Titans § 1059; Eigenschaften des Titans § 1060; Titanoxyde § 1061; Titanoxydhydrat § 1062; Schwefeltitan § 1063; Phosphortitan § 1064.

XXVIII. Abth. Das Tantalum § 1066; dessen Darstellung § 1067; Eigenschaften des Tantalums § 1068; Tantaloxyde § 1069.

In der Buchhandlung
von
C. F. Amelang in Berlin
(Brüderstraße Nr. 11.)

erschienen folgende empfehlungswürdige

technologische Schriften:

Hermbstädt, Sigm. Fr., (königl. preuß. Geheimer-Rath und Ritter ꝛc.) Chemische Grundsätze der Kunst Bier zu brauen, oder Anleitung zur theoretisch-praktischen Kenntniß und Beurtheilung der neuesten und wichtigsten Entdekkungen und Verbesserungen in der Bierbrauerei; nebst einer Anweisung zur praktischen Darstellung der wichtigsten engländischen und deutschen Biere, so wie einiger ganz neuen Arten derselben. Zweite durchaus verbesserte und vermehrte Auflage. gr. 8. Mit 3 Kupfern. 2 Thlr.

— — — Chemische Grundsätze der Kunst Branntwein zu brennen, theoretisch und praktisch dargestellt. Nebst einer Anweisung zur Fabrikation der wichtigsten Liqueure. Als Anhang die zweite verbesserte Auflage des Herrn A. S. Dûportal Anleitung zur Kenntniß des gegenwärtigen Zustandes der Branntweinbrennerei in Frankreich. gr. 8. 556 Seiten. Mit 12 Kupfertafeln. 4 Thlr.

— — — Chemische Grundsätze der Destillirkunst und Liquörfabrikation; oder theoretisch-praktische Anleitung zur rationellen Kenntniß und Fabrikation der einfachen und doppelten Branntweine, der Crème's, der Oele, der Elixire, der Ratafia's und der übrigen feinen Liquöre. 8. Mit 4 Kupfertafeln. 2 Thlr. 16 Gr.

— — — Gründliche Anleitung zur Kultur der Tabackspflanzen und der Fabrikation des Rauch- und Schnupftabacks, nach agronomischen, technischen und chemischen Grundsätzen. gr. 8. 2 Thlr. 12 Gr.

— — — Anleitung zu der Kunst wollene, seidene, baumwollene und leinene Zeuge ächt und dauerhaft selbst zu färben; desgleichen Leinwand und baumwollene Zeuge zu bleichen, und gedruckte Kattune so zu waschen, daß die Farben nicht zerstört werden. Zum wirthschaftlichen Gebrauch für städtische und ländliche Haushaltungen. gr. 8. 12 Gr.

— — — Gemeinnützlicher Rathgeber für den Bürger und Landmann; oder Sammlung auf Erfahrung gegründeter Vorschriften zur Darstellung mehrerer der wichtigsten

Bedürfnisse der Haushaltung, so wie der städtischen und ländlichen Gewerbe. gr. 8. 5 Bände. Von den drei ersten erschien bereits die Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 2 Kupfertafeln. Sauber geh. à 18 Gr. 3 Thlr. 18 Gr.

Hermbstädt, S. Fr., Anweisung zum Gebrauche des Lac Lake und Lac Dyes, als Stellvertretern der Cochenille in der Scharlachfärberei. Nach dem Engl. des Herrn Dr. Bancroft in London. gr. 8. 4 Gr.

— — — Bulletin des Neuesten und Wissenswürdigsten aus der Naturwissenschaft, so wie den Künsten, Manufacturen, technischen Gewerben, der Landwirthschaft und der bürgerlichen Haushaltung; für gebildete Leser und Leserinnen aus allen Ständen. 15 Bände. gr. 8. Englisch Druckpapier, mit 40 Kupf. und vielen Holzschnitten. 1809 — 13. à 2 Rthlr. 16 Gr. complet 40 Thlr.

Der Verleger hat sich entschlossen, so weit der kleine Vorrath reicht, dieses Werk um die Hälfte des bisherigen Preises oder zu 20 Rthlr. abzulassen.

Als Fortsetzung des Obigen erschien:

Hermbstädt, Sigm. Fr., Museum des Neuesten und Wissenswürdigsten aus dem Gebiete der Naturwissenschaft, der Künste, der Fabriken, der Manufacturen, der technischen Gewerbe, der Landwirthschaft, der Produkten-, Waaren- und Handelskunde, und der bürgerlichen Haushaltung; für gebildete Leser und Leserinnen aus allen Ständen. gr. 8. Mit Kupfern und Holzschnitten. 1814 — 1818. 15 Bände. à 2 Thlr. 12. Gr. complet 37 Thlr. 12. Gr. Herabgesetzter Preis jetzt 18 Thlr. 18 Gr.

Kölle, Dr. August, (Finanzrath) System der Technik. gr. 8. 1 Thlr. 18 gr.

May, J. G., (Königl. Fabriken-Commiss. zu Berlin), Anleitung zur rationellen Ausübung der Webekunst. Mit einer Vorrede begleitet von Dr. S. F. Hermbstädt, Mit 2 Kupfertafeln. gr. 8. brosch. 16 Gr.

Wuttig, (Hofr.), Die Kunst aus Bronze kolossale Statüen zu giessen, nebst einem Anhange über einige andere Kompositionen zu Bronze und Kanonenmetall etc.; zum nützlichen Gebrauch für Schwerdtfeger, Gelbgiesser, Gürtler, Knopffabrikanten und andere Metallarbeiter. Vom Geh. Rath Hermbstädt. Mit 2 Kupfert. gr. 8. geh. 12 gr.

Ferner sind erschienen:

Buchholz, Fr., Kleine Schriften, historischen und politischen Inhalts. Neue wohlfeile Ausgabe. 2 Bde. brosch. 2 Thlr.

Auch unter dem Titel:
Buchholz, Fr., Gemälde. 2 Bände.

Jones, J., (Oberstlieutenant im Brittischen Ingenieur-Corps) Tagebuch der in den Jahren 1811 und 1812 von den Verbündeten in Spanien unternommenen Belagerungen, nebst einem Anhange. Aus dem Englischen übersetzt von F. v. G. — Mit neun ausgeführten Plänen. gr. 8. Sauber geheftet 3 Thlr. 12. gr.

Klatte, C., Der Hauspferdearzt. Ein Handbuch für Pferdebesitzer. 8. Broschirt. 16 Gr.

Langbein, A. F. E., Deutscher Liederkranz. Eine Auswahl der besten Gesänge für frohe Gesellschaften. Mit Beitrag einiger neuen Lieder. 8. Mit einem Titelkupfer und 19 Vignetten, gezeichnet von L. Wolff, gestochen von Meyer, Meno Haas, Wachsmann, und L. Wolff. Sauber geheftet. 2 thlr. 6 gr.

Maurerische Lyra, oder Auswahl der vorzüglichsten Gesänge für Freimaurer. Zum Gebrauch der großen Loge Royale York zur Freundschaft in Berlin und ihrer Töchterlogen. gr. 8. Geheftet. 20 Gr.

Netto, Fr. Wilh., (Doctor der Philosophie und Lehrer an der Königl. allgemeinen Kriegsschule und Königl. Cadettencorps zu Berlin), Vollständiges Handbuch der gesammten höhern und niedern Vermessungskunde; nebst Beschreibung der neuesten Erfindungen und Entdeckungen in derselben; oder vollständige Anleitung zum militairischen und ökonomischen Aufnehmen, für Offiziere, Forstbediente, Bergleute und Feldmesser. I. Theil. Beschreibung und Abbildung der Werkzeuge, nebst den Grundlehren der Vermessungskunde. Kl. 8. Mit 6 Kupfertafeln in Quer-Folio. Geh. 2 Thlr.

Orfila, M. P., (Doctor der Arzneiwissenschaft a. d. mediz. Facultät zu Paris, Prof. der Chemie und Physik etc.), Allgemeine Toxicologie oder Giftkunde, worin die Gifte des Mineral-, Thier- und Pflanzenreichs, aus dem physiologischen und medizinisch-gerichtlichen Gesichtspuncte untersucht werden. Aus dem Franz. übersetzt, mit eigenen Erfahrungen und Bemerkungen vermehrt vom Dr. Sigism. Fr. Hermbstädt. IV. Theile. gr. 8. I. Theil. Mit 1 Kupfertafel, 2 thlr.

Desselben II. Theil. 1 thlr. 16 gr.
Desselben III. Theil. 2 thlr.
Desselben IV. Theil. 2 thlr.

Complet 7 thlr. 16. gr.

Petiscus, A. H., (Professor) Der Olymp, oder Mythologie der Aegypter, Griechen und Römer. Zum Selbstunterricht für die erwachsene Jugend und angehende Künstler. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 40 Kupfern und einer Titelvignette von L. Meyer. 8. Geheftet. 1 thlr.

Petiscus, A. H., (Professor) Allgemeine Weltgeschichte. Zur leichtern Uebersicht ihrer Begebenheiten so wie zum Selbstunterrichte faßlich dargestellt. Zwei Theile. gr. 8. Nebst Landcharten, Tabellen und Kupfern. Sauber gebunden.

Plotho, C. v., (Königl. Preuß. Oberst-Lieutenant und Ritter ꝛc.), Der Krieg in Deutschland und Frankreich in den Jahren 1813 und 1814. 3 Theile. 1ster Theil mit 26 Beilagen. gr. 8. geh. 2 thlr. 12 gr.

— — 2r Theil mit 29 Beilagen. gr. 8. geh. 3 thlr. 16 gr.

— — 3r Theil mit 29 Beilagen und einem Plane von Wittenberg. gr. 8. geh. 3 thlr. 20 gr.

Plotho, C. ꝛc., Der Krieg des verbündeten Europa gegen Frankreich, im Jahre 1815. Als 4ter und letzter Theil des Werkes: Der Krieg in Deutschland und Frankreich in den Jahren 1813 und 1814. gr. 8. Mit 48 Beilagen. geh. 3 thlr. 12.

(Mithin complet 13 thlr. 12 gr.

Rollin, J. F. E., Neues französisch-deutsches und deutsch-französisches Taschenwörterbuch; nach den besten und neuesten in diesen beiden Sprachen bisher erschienenen Wörterbüchern bearbeitet. Neueste Ausgabe, enthaltend alle gebräuchlichen Wörter, nebst ihren Ableitungen und Zusammensetzungen, im eigentlichen Sinne sowohl, als im bildlichen; ferner die wesentlichsten Eigenheiten und Sprichwörter der französischen und deutschen Sprache; die bei den Wissenschaften, den Künsten, dem Handel und den Handwerken am häufigsten vorkommenden Kunstausdrücke; ein Verzeichniß der merkwürdigsten Länder, Völker, Städte, Flüsse, Inseln, Berge ꝛc., und endlich eine Tabelle der unregelmäßigen Zeitwörter. Zwei Theile. Klein 8. in drei Spalten, mit neuen Perlschriften gedruckt. Sauber geheftet. 2 thlr.

Spieker, W. Dr., Geschichte Dr. Martin Luthers und der durch ihn bewirkten Reformation in Deutschland. 1ster Theil. gr. 8. Mit einem Titelk., gez. von. L. Wolff und gest. von Meno Haas. 3 thlr. 12 gr.

Vollbeding, Joh. Chr., Vollständiges mythologisches Wörterbuch nach den neuesten Forschungen und Berichtigungen für angehende Künstler, studirende Jünglinge und gebildete Frauenzimmer. 8. Mit Vignette. Sauber geheftet. 1 thlr. 6 gr.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Hermbstaedt, Sigismund Friedrich,

Elemente der theoretischen und practischen Chemie für Militärpersonen; besonders für Ingenieur- und Artillerie-Officiere zum Gebrauche bei Vorlesungen und zur Selbstbelehrung
Bd.: 2

Berlin 1823

Chem. 139 b-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10072855-7